ROK II. LIPIEC Nr. 7.

TECHNIKA SAMOCHODOWA

CZASOPISMO TECHNICZNE POŚWIĘCONE ZAGADNIENIOM BUDOWY SAMOCHODÓW, MOTOCYKLI, SILNIKÓW LOTNICZYCH I DZIEDZINOM POKREWNYM

WYDAWCA: **KOŁO SAMOCHODOWO-LOTNICZE PRZY STOW. TECHNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE**

REDAKTOR: **INŻ. KAZIMIERZ STUDZIŃSKI.**

KIEROWNIK DZIAŁU LOTNICZEGO: **INŻ. JERZY FALKIEWICZ.** KIEROWNIK DZIAŁU SAMOCHODOWEGO: **INŻ. ADAM MINCHEJMER.**

194

TREŚĆ NR. 7-GO:

Inż. FRITZ WITTEKIND. 629.11.011.2/4:629.113

Konstrukcyjny rozwój ramy podwozi samochodowych

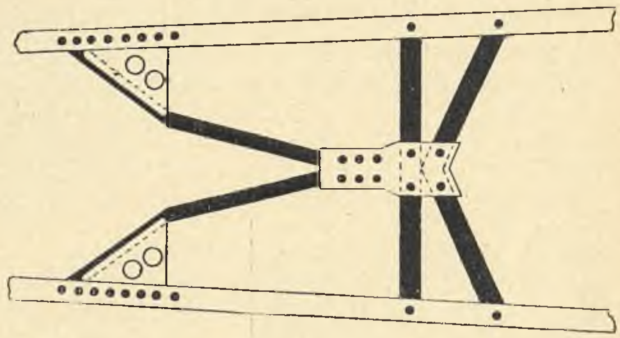
Jednym z najważniejszych organów samochodu jest bezsprzecznie rama podwozia, stanowiąca pewnego rodzaju szkielet wozu, na którym zamocowane są wszelkie zespoły napędowe i napędzane oraz karoserja. Od sposobu wykonania ramy zależy w znacznej mierze pewność i stateczność jazdy. To też, odpowiadająca dzisiejszym wymaganiom rama, musi być zbudowana w sposób zezwalający na osiągnięcie możliwie niskiego położenia punktu ciężkości. Należy też wziąść pod uwagę, że wszystkie ciężary rozkładają się na ramę. To też podstawowem założeniem konstrukcyjnem będzie wykluczenie możliwości wyginania się ramy w jakiemkolwiek miejscu, oraz uzyskania dużej odporności przeciw momentom skręcającym, które występują podczas jazdy.

Przy budowie karoserji dla danego podwozia, wielkość ramy jest dla konstruktora założeniem, z którem musi się on pogodzić, bez względu na to, czy wielkość ta jest odpowiednia, czy nie. Można zaś śmiało podkreślić, że normalna dzisiejsza postać ramy nasuwa konstruktorowi nadwozi poważne trudności, pod względem dążności do jaknajbardziej celowego kształtu karoserji.

Należy też przyznać, że niektórzy konstruktorzy zadawali sobie dużo trudu, aby rzeczowo rozwiązać kwestję pojemności karoserji, przy istniejących dzisiaj ramach podwozi samochodowych. Mimo, iż trud ten w licznych wypadkach został uwieńczony powodzeniem, można z całą pewnością stwierdzić, że stoimy dziś dopiero na progu, posiadającego wiele możliwości, rozwoju konstrukcji ram.

Pierwotny i do dziś dnia w większości samochodów stosowany system podwozia, może być nazwany systemem standartowym.

Zasadniczą jego cechą jest konstrukcja ramy, składająca się z dwóch podłużnych, prasowanych z blachy stalowej belek o profilu w kształcie litery U. — Podłużnice te połączone są z sobą za pomocą jednej lub kilku poprzecznic rurowych lub profilowanych z blachy stalowej. W celu zadośćuczynienia rosnącym wymaganiom co do sztywności ramy, zostały w ostatnich latach zastosowane, w miejsce zwykłych poprzecznic, tak zwane poprzecznice krzyżowe. Taki sposób usztywnienia ramy wykazuje znacznie większą odporność na naprężania skręcające. Ten właśnie cel został osiągnięty przy samochodzie Chevrolet, którego rama usztywniona jest poprzecznicą o kształcie KY.



Poprzeczki w kształcie KY podwozia Chevroleta.

Nieliczne próby zastąpienia profilowych podłużnic i poprzecznic, przez stalowe rury bez szwu, nie znalazły szerszego naśladownictwa, mimo iż zastosowanie rur stalowych posiada niektóre zalety. Tego rodzaju rama zbudowana została już przed laty, na samochodzie Beuchelt, którego konstruktorem był D. Sablatnig. Jednakże system ten nie przyjął się, mimo iż konstruktor posiadał dużo doświadczenia zdobytego przy budowie samolotów. We Francji krzewicielem ramy rurowej jest wytwórnia Harris — Leon Laisne, jednakże produkcja tych samochodów odbywa się w tak małym zakresie, że nie posiada ona najmniejszego wpływu.

Ostatnio zaczęto stosować ramy rurowe przy samochodach BMW. O zachowaniu się tych ram w praktyce nie można narazie wydać żadnego sądu, tembardziej że wytwórnia BMW wprowadziła w ubiegłym roku trzykrotne zmiany w konstrukcji ramy podwozia. Jako interesujący fakt należy wymienić, że w ostatnich czasach Amerykanie przeprowadzają próby z ramami z rur stalowych dla lekkich wozów napędowych (lokomotyw) i dla rusztowań obrotowych. Przy lekkiej lokomotywie Poullmann-Stout uzyskano przy tej konstrukcji nieprawdopodobne rezultaty pod względem zmniejszenia ciężaru.



Rama z rur stalowych Harris-Leon Laisne.

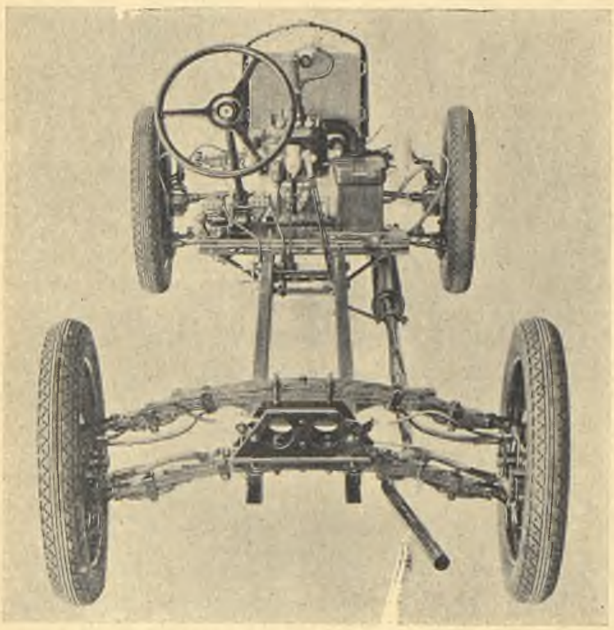
W żadnym razie nie należy przypuszczać, że dzisiejszy standartowy system ramy jest ostatecznem rozwiązaniem problemu. Rozprzestrzeniające



Zwykła rama samochodowa z podłużnicami o przekroju U i prostemi poprzeczkami.

się coraz bardziej metody konstrukcyjne (np. napęd na przednie koła lub umieszczenie silnika z tyłu wozu) wywierają duży wpływ na konstrukcję i budowę ramy podwozia. Jeżeli przeprowadzimy dokładny przegląd podwozi dzisiejszych samochodów, to stwierdzimy, że istnieje cały szereg konstrukcji, które uwolniły się od tradycyjnego standartu i usiłują pchnąć dalszy rozwój na nowe tory. Najprostszym systemem jest t. zw. wąska rama, znamienna tem, że obie podłużnice biegną bardzo blisko siebie. Ramy te stosowane są w małym samochodzie DKW o napędzie na przednie koła, oraz w 1,5 litrowym samochodzie Stöwer. Przy pierwszej konstrukcji obie podłużnice biegną równolegle, natomiast przy Stöwerze zbiegają się ku tyłowi pod ostrym kątem.

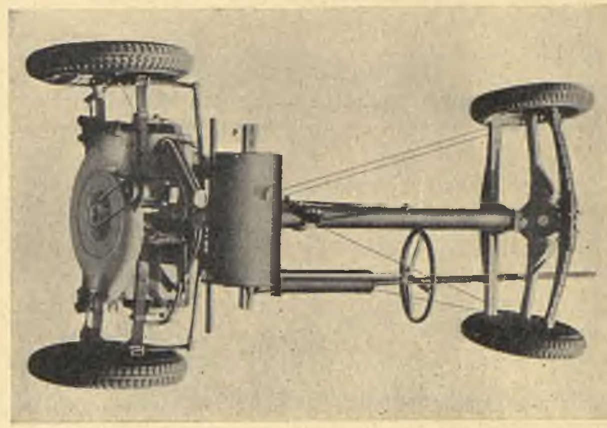
Całkiem odmienną konstrukcją jest rama jedno-



Rama zwężona DKW.

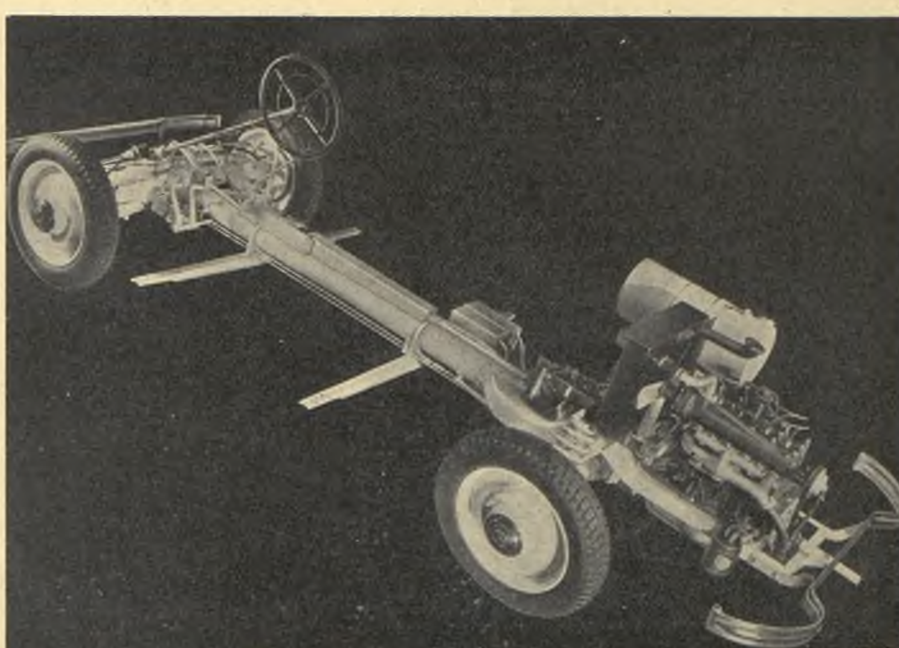
rurowa, doprowadzona do doskonałości przez Tatrę i stosowana dzisiaj przez rozmaite inne wytwórnie. Tego rodzaju ramę posiadają samochody Austro-Daimler, Röhr „Junior“, Standart „Superior“, Mercedes Benz typ 130 i wiele innych.

Przy tej konstrukcji całą ramę tworzy jedna bardzo silna, biegnąca wzdłuż osi wozu, rura stalowa, o dużej wytrzymałości na skręcanie, wewnątrz której biegnie wał kardanowy (o ile przy danym samochodzie silnik umieszczony jest z przodu i napędza tylne koła). Samochody Tatra i Röhr „Junior“ przytwierdzają ramę wprost do kołnierza skrzynki biegów, natomiast ramy samochodów Austro-Daimler i Mercedes Benz typ 130 posiadają na jednym końcu rozwidlenie, w które wbudowany jest silnik.



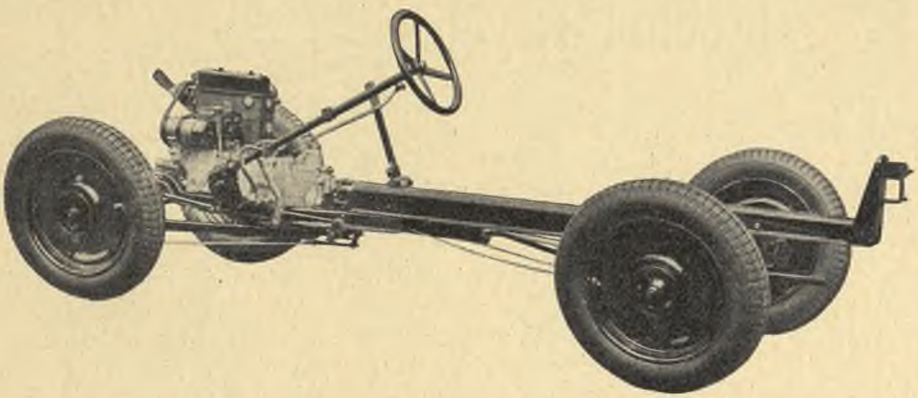
Podwozie rurowe Röhr-Juniora.

Tę samą zasadę reprezentuje rama o jednej centralnie umieszczonej podłużnicy o przekroju skrzynkowym □. Rama ta stosowana jest przy samochodach Audi i Slausa. Wytwórnia BMW stosowała tę ramę przez pewien czas, następnie jednak przerzuciła się na wyżej wspomnianą konstrukcję ramową. Zasadą ramy centralnej jest silna, prasowana podłużnica o zamkniętym czworokątnym przekroju, dzięki czemu tworzy ona zupełnie sztywny szkielet. Inną jeszcze możliwością jest rozwiązanie ramy jako organicznej części karoserji. Zasadę tę, rozwiązaną różnemi sposobami posiadają samochody: Lancia „Lambda“, 8-miocylindrowy „Röhr“. Adler „Triumf“ i Rosengart „Supertraction“. Przy tem rozwiązaniu podłoga umieszczona jest pod podłużnicami ramy, co pozwala na lepsze wykorzystanie miejsca, oraz na obniżenie punktu ciężkości. System ten daje również pewne korzyści pod wzglę-



Podwozie z rurą środkową Mercedes-Benza, typ 130.

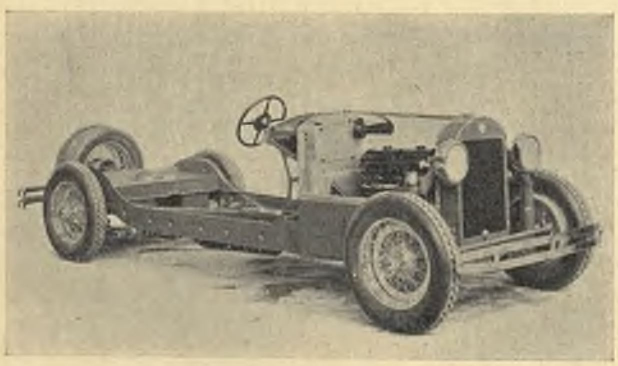
dem fabrykacyjnym i pod względem zmniejszenia ciężaru. Podobne rozwiązanie posiada nowa kreacja Chryslera, De Soto „Airflow", przy którym rama tworzy organiczną całość ze szkieletem ka-



Podwozie z jedną podłużnicą środkową samochodu Audi.

roserji. Bardzo podobną konstrukcję przedstawia niedawno wypuszczony, nowy model Citroëna o napędzie na przednie koła.

Zupełnie od powyższych konstrukcyj odbiegającą ramę posiadał skonstruowany przez Francuza Sensaud de Lavaud samochód SDT, wystawiony przed laty na salonie paryskim. W samochodzie tym rama składała się z jednej mocnej płyty z lekkiego stopu o wklęsłym przekroju. Motywami tej konstrukcji były wówczas: niskie umieszczeniu punktu ciężkości, łatwe możliwości karosowania oraz podwyższenie wytrzymałości. Jednak

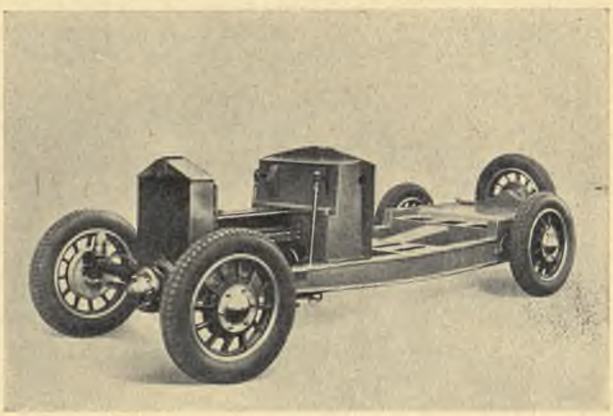


Podwozie Lancii „Dilambda" z poprzeczkami krzyżowemi.

konstrukcja ta nie znalazła szerszego zastosowania i zniknęła w niepamięci.

Ostatnią konstrukcją, która znajduje rzeczywiste zastosowanie jest tak zwana rama skrzynkowa („chassis tubulaire"), której główną cechą jest znacznie zwiększona sztywność. Rama ta składa się podobnie jak rama standartowa z dwuch podłużnic powiązanych poprzecznicą krzyżową. Różnica polega na tem, że w miejsce otwartych przekrojów ramy standartowej zostały tu zastosowane belki o zamkniętym przekroju skrzynkowym (czworokątnym).

Przy omawianiu wszelkiego rodzaju ram podwozia, należy dla dopełnienia obrazu, wspomnieć także o konstrukcjach bezruchowych. W tym wypadku jako korpus nośny służy sama karoserja, w której zawieszone są wszelkie agregaty napędowe. Najstarszym przedstawicielem tej konstrukcji był samochód Grade, którego karoserja była rozwiązana jako pewnego rodzaju wanna blaszana. Ostatnio rozwiązanie to widzimy przy Tatrze 77. Zastosowanie tej konstrukcji przy samochodach D. K. W. i N. A. G. — Voran (karoserje obydwu wozów budowane są z dykty) dało dobre wyniki.



Podwozie francuskiego samochodu SDT (konstr. Sensaud de Lavaud).

Powyższe wywody wskazują, że istnieje wiele dróg, na których usiłuje się rozwiązać problem ramy podwozia. Rozwój konstrukcji znajduje się dzisiaj jeszcze w pełnym toku i doprowadzi w przyszłości napewno do innych interesujących rozwiązań tego problemu.

Wszystkich naszych Prenumeratorów, którzy jeszcze nie wnieśli opłaty za drugie półrocze, prosimy o szybką wpłatę, gdyż w przeciwnym razie zmuszeni będziemy wstrzymać Im wysyłanie pisma.

RUDOLF OREL.
Drohobycz

621.892.097:621.43:629.113

O zachowaniu się olejów smarowych w silnikach samochodowych

(Dokończenie)

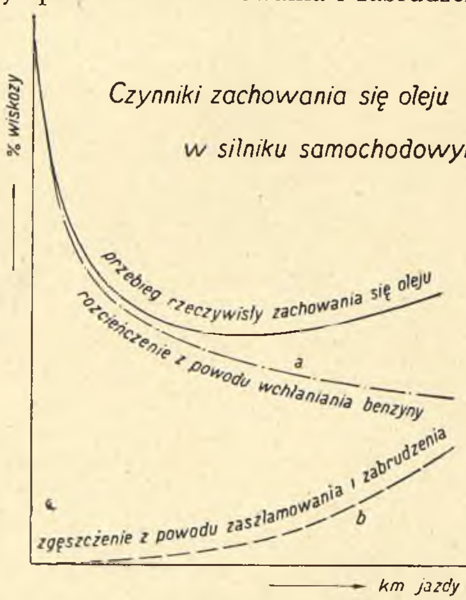
W głównych zarysach przedstawia się więc zachowanie się oleju w ruchu motorowym następująco:

1) Spadek wiskozy następuje z początku szybko i staje się stopniowo coraz mniejszy, aby wkońcu przejść prawie że w stan równowagi.

2) Zabrudzenie oleju (zawartość drobnych cząsteczek koksu, pyłu ulicznego, cząsteczek metali i t. p.) ma przebieg dość równomierny podczas całego ruchu.

3) Zaszlamowanie spowodu emulgowania i oksydacji jest spoczątku nieznaczne, wzrasta zaś z biegiem pracy coraz bardziej.

Na początku podano wprawdzie przyczyny dla wyjaśnienia zjawiska, że olej coraz mniej nasyca się benzyną. Przyczyny te nie wystarczają jednak do zupełnego wyjaśnienia skonstatowanego stanu równowagi, a tembardziej nie wystarczają do wyjaśnienia faktu, że stan równowagi przechodzi w powolny ponowny wzrost wiskozy oleju. Należy więc przypuszczać, że od pewnej chwili spadek wiskozy spowodu wchłaniania benzyny zostaje zrównany, a nawet przewyższony wzrostem wiskozy spowodu zaszlamowania i zabrudzenia oleju.



Rys. 3.

Rys. 3 przedstawia te zależności w przesadnym stosunku. Kilka czynników o przeciwnym kierunku i przebiegu oddziaływa równocześnie na olej, powodując uwidaczniające się w pomiarach wiskozy zachowanie się oleju. Linja a) przedstawia rzeczywiste rozcieńczenie oleju, spowodu wchłaniania benzyny. Linja b) zgęszczenie oleju spowodu zaszlamowania i zabrudzenia, a linja c) wynikającą z tych czynników wiskozę. To zachowanie się może być przyczyną mylnych wniosków. Zaszlamowanie podwyższa wprawdzie wiskozę oleju, ale nie podwyższa jego smarności. Przeciwnie, w karterze może się wkońcu wytworzyć mieszanka oleju i szlamu o wysokiej wiskozie, która nie posiada potrzebnej zdolności smarowniczej i może być przyczyną uszkodzeń silnika. Coprawda ten stan krańcowy następuje po upływie czasu ruchu o wiele dłuższego od normalnego.

W tem oświetleniu przedstawia się zagadnienie ustalenia chwili, kiedy olej staje się niezdatny do dalszej pracy w silniku, bardziej skomplikowane. Wyczerpujące jego wyjaśnienie naprowadziłoby na problemy, nieprzewidziane w ramach niniejszej pracy. Problemy te skoncentrowane są w niezależnem od wiskozy pojęciu *„oiliness"*. Niestety odnośne badania naukowe znajdują się dopiero w zaczątkach, nie można więc nawet marzyć o zastosowaniu ich do codziennej praktyki.

Musimy się więc zadowolić pojęciem wiskozy i starać się dać praktyce samochodowej pewne wytyczne. Trzeba przytem jednak podkreślić, że chodzi tu tylko o wskazówki wynikłe z obserwacji, a nie z doświadczeń naukowych.

Doświadczenie, że dobry olej powinien wytrzymać 4000 — 5000 km jazdy, rozcieńczając się przytem nie dalej, jak na 40% wartości początkowej wiskozy kinematycznej przy 25° C, pozostaje miarodajne. To oznaczenie ilości kilometrów ma jednak tylko względną wartość, bo z jednej strony ilość oleju, przypadająca na 1 KM różni się w rozmaitych silnikach, z drugiej zaś szybkość obiegowa oleju zależna jest od systemu smarowania.

Dla ruchu dają się te okoliczności tak sformułować, że niezależnie od ilości przebytych kilometrów, stanu silnika i wszelkich innych warunków, rozcieńczenie oleju nie powinno dalej wzrastać, aniżeli do około 40% wartości początkowej wiskozy. I to twierdzenie ma tylko znaczenie względne, albowiem wynikło z przebiegu wykresów rozcieńczenia, wykazującego, że właśnie w tym zakresie olej zbliża się do stanu równowagi, t. zn. że nawet dość znaczna ilość przebytych kilometrów jazdy pociąga za sobą tylko nieznaczną zmianę wiskozy. Uważna obserwacja silnika wyrabia z biegiem czasu to techniczne zrozumienie, jakie potrzebne jest dla oznaczenia racjonalnego terminu wymiany oleju. Dla ogólnej praktyki zalecić można następujące postępowanie, wymagające jednak drobnych manipulacyj: Z pierwszem napełnieniem jechać aż do spadku wiskozy na 60% wartości początkowej i zanotować przejechaną przytem ilość km. Z każdorazowym następnem napełnieniem jechać 500 km dalej i zanotować spadek wiskozy aż do osiągnięcia około 40% wartości wiskozy początkowej. Wartość ta powinna — przy miernem zaszlamowaniu wynosić — 3000—5000 km jazdy, lub nawet więcej, w odmiennym wypadku benzyna była nieodpowiednią, lub silnik, względnie jego obsługa nie w porządku, jeżeli użyty został olej o znanej jakości i przepisowo napełniony.



Zbudowano wiadukt!

Wszystko przemyślano i obliczono, aby zapewnić zupełne bezpieczeństwo. Nie wzięto za podstawę przeciętnego obciążenia, ale dziesięciokrotną pewność.

Wyprodukowano olej — Mobiloil! Nie odkryto go, ale wyprodukowano z najszlachetniejszych surowców świata drogą specjalnych procesów wytwórczych. Podobnie jak fundamenty potężnego mostu dają wysoką pewność w czasie najsilniejszego ruchu, taksamo Mobiloil dzięki temu, że jest specjalnym olejem najwyższej jakości, daje absolutną pewność przy każdem obciążeniu wozu — „Pewność jazdy!“

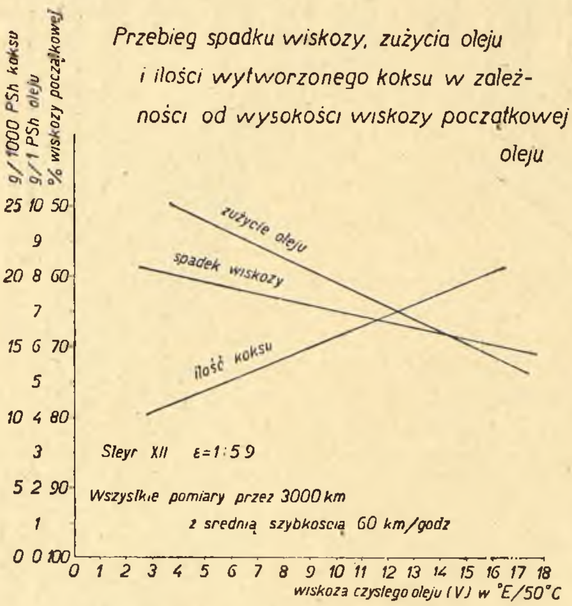
Żądajcie właściwej marki Mobiloil, posługując się pełnem jego oznaczeniem i zważajcie na nieuszkodzoną plombę! Wtedy z pewnością otrzymacie stuprocentowy Mobiloil, olej o najwyższych zaletach.

GARGOYLE

Mobiloil

VACUUM OIL COMPANY S. A.

Dla oznaczenia spadku wiskozy nadaje się najlepiej aparat Tausza. Jeżeli go się nie posiada można radzić sobie dwiema probówkami jednakowej wielkości, a to w następujący sposób: jedną probówkę napełnia się czystym olejem, drugą olejem pobranym z silnika. Obydwie probówki zakorkowuje się w ten sposób, że pod korkiem zostaje mały pęcherz powietrza. Odwraca się teraz szybko



Rys. 4.

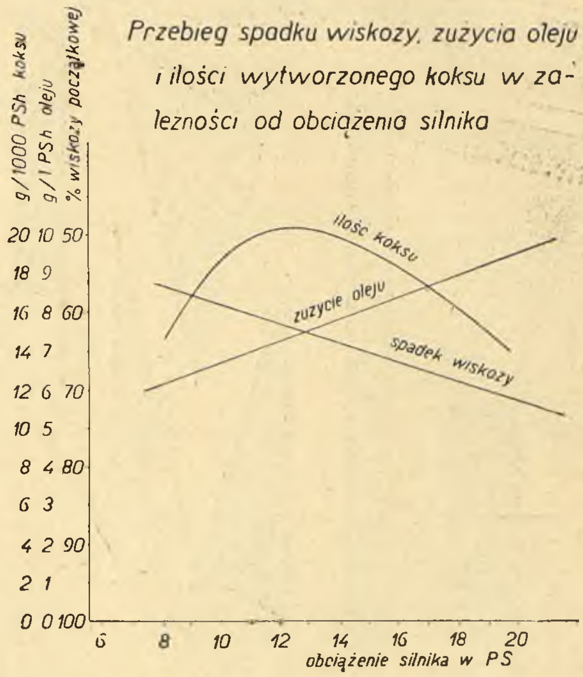
probówki i mierzy się czasy, w jakich pęcherze uniosły się do dna probówki. Stosunek tych czasów odpowiada w przybliżeniu stosunkowi wiskozy olejów. Obydwie próbki muszą jednak posiadać tę samą temperaturę, najwłaściwiej 25° C, co osiągnąć można zanużając je dostatecznie długo we wspólnej kąpieli wodnej.

Na Rys. 4 i 5 zestawiono graficznie ważniejsze wyniki badań olejów w silniku próbnym. Okazuje się przedewszystkiem, że osiągany w praktyce procentowy stopień rozcieńczenia oleju jest prawie że niezależny od wysokości wiskozy początkowej, natomiast przedewszystkiem od warunków pracy silnika. Wpływ posiada stopień wykorzystania mocy silnika, a mianowicie rozcieńczenie wzrasta ze spadającem jego obciążeniem i odwrotnie, co wynika zresztą z odnośnych warunków spalania.

Zużycie oleju, niestojące w wyraźnym stosunku do ilości wytworzonego koksu olejowego, wykazuje natomiast widoczną zależność od wiskozy początkowej. Oleje o wysokiej wiskozie są w ruchu oszczędniejsze, aniżeli oleje o niższej wiskozie. Należy to tak zrozumieć, że w dopuszczalnych dla danego silnika granicach wiskozy olej o większej wiskozie w każdym razie wykazuje mniejsze zapotrzebowanie na 1 KM.

Rozpiętość tych granic dana jest z jednej strony przez najcieńszą dopuszczalną warstwę smarującą, z drugiej zaś strony przez nadmierny wzrost pracy tarcia. Wpływ na górną granicę wiskozy mają również warunki startowania przy zimnym silniku, gdzie olej powinien być dostatecznie płynny, co znów zależy od stromości wykresów wiskozy.

Tworzenie się koksu olejowego ma przebieg zgodny z wywodami, przedstawionemi poprzednio. Okazało się nadto, że ilość wytworzonego koksu olejowego zwiększa się ze wzrostem początkowej wiskozy oleju.



Rys. 5.

Wkońcu wykazały badania, że oleje najrozmaitszego pochodzenia różnią się tylko nieznacznie w swojem zachowaniu w silniku, jeżeli warunki ruchu są jednakowe. Coprawda chodzi tu wyłącznie o oleje znanych firm, których zdatność została już w praktyce udowodniona.

Wyniki badań dają się krótko zebrać w następujące punkty:

1) Rozcieńczenie oleju w silniku jest nieuniknione i spowodowane pochłanianiem benzyny. Wpływ przyśpieszający na to rozcieńczenie wywiera nieodpowiednia benzyna, zły stan silnika, fałszywe nastawienie gaźnika i niewłaściwe kierowanie pracą silnika.

2) Ze wzrastającą wiskozą początkową zwiększa się tworzenie koksu, spada natomiast zużycie oleju.

3) Wiskoza oleju świeżego nie ma znacznego wpływu na stopień i przebieg rozcieńczenia.

4) Przebieg rozcieńczenia oleju jest w zasadzie we wszystkich silnikach jednakowy, przyczem ustala się po pewnym czasie prawie że stan równowagi.

5) Zaszlamowanie oleju wykazuje przebieg odwrotny do przebiegu wchłonięcia benzyny. Zaszlamowanie podwyższa wiskozę oleju, obniżając równocześnie jego smarność.

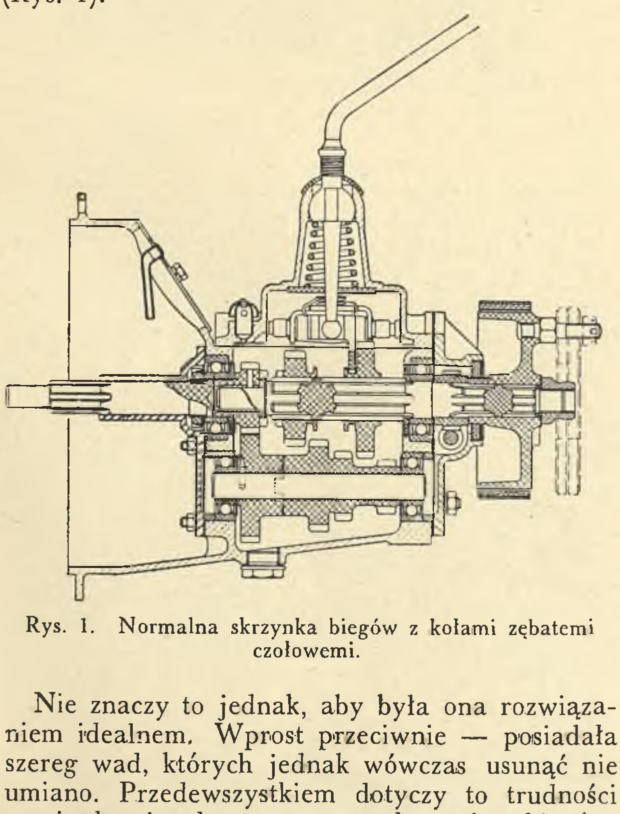
6) Granica używalnej zdatności oleju nie daje się technicznie ująć bez zastrzeżeń. Wskazanem jest za granicę tę przyjąć rozcieńczenie oleju na około 40% wartości początkowej wiskozy kinematycznej przy 25° C, przy zaszlamowaniu normalnem.

Inż. K. STUDZIŃSKI. 629.1-58:629.113

Samochodowe skrzynki biegów

Skrzynka biegów pojawiła się w samochodzie wraz z silnikiem spalinowym, jako jego nieodzowne uzupełnienie. Początkowo była ona organem bardzo niedoskonałym, gdyż zasada jej konstrukcji była oparta na istocie działania przekładni pasowej, z tą tylko różnicą, iż zamiast pasów były zastosowane hałaśliwe pary kół zębatych. Zasada jednak pracy nie różniła się zupełnie od normalnych pędni pasowych. Posiadała mianowicie jeden wał napędowy z przesuwanemi na nim kółkami zębatemi, który stanowił przedłużenie wału wykorbionego silnika, oraz jeden wał napędzany, który przenosił ruch na koła napędowe. Tego rodzaju konstrukcja posiadała szereg stron ujemnych jak nprz. konieczność wysokiego umieszczania silnika ze względu na różnicę poziomu osi obu wałów, a zwłaszcza konieczność jazdy stale na którejś z przekładni, co poza hałasem powodowało szybkie zużycie się zębów.

Wady tego rodzaju skrzynki biegów zostały dopiero usunięte przez Ludwika Renault'a w roku 1911 wskutek wprowadzenia poraz pierwszy do samochodu biegu bezpośredniego dzięki zastosowaniu wałka wtórnego i sprzęgła kłowego. Jak genjalnym był ten prosty wynalazek świadczy najlepiej fakt, iż skrzynka biegów wprowadzona przez Ludwika Renault'a przetrwała prawie bez żadnych zmian przez dwadzieścia kilka lat aż do naszych czasów i obecnie nawet jest spotykana u nas jeszcze na większości wozów. (Rys. 1).



Rys. 1. Normalna skrzynka biegów z kołami zębatemi czołowemi.

Nie znaczy to jednak, aby była ona rozwiązaniem idealnem. Wprost przeciwnie — posiadała szereg wad, których jednak wówczas usunąć nie umiano. Przedewszystkiem dotyczy to trudności manipulacyjnych przy przełączaniu biegów, znacznego zużywania się zębów i nieprzyjemnego hałasu przy przełączaniu.

Dlatego też wielu z konstruktorów, szczególnie o ile chodzi o Amerykę, starało się te trudności manipulacyjne ograniczyć do minimum, nie przez ulepszenia konstrukcyjne skrzynki biegów, lecz poprostu przez ograniczenie ilości przekładni. Niektórzy z nich nprz. jak Maybach w Europie i Ford w Ameryce posunęli się aż do absurdu, stosując w swych wozach tylko 2 biegi. Jasnem jest, iż takie ograniczenie ilości biegów, było bardzo kosztowne dla eksploatującego wóz ze względu na rzadkie wykorzystanie pełnej mocy silnika.

Sprawa wywoływanego hałasu przy zmianie przekładni była do niedawna jeszcze rzeczą zupełnie podrzędną, gdyż wszystkie mechanizmy samochodu, a zwłaszcza silnik dostarczały tyle hałasu i brzęku, iż normalnie występujący zgrzyt zębów skrzynki biegów był nawet trudny do odróżnienia.

Gdy jednak w ostatnich latach udało się tak uciszyć pracę silnika i wszystkich organów samochodu, iż stała się ona prawie zupełnie niedosłyszalną, nadszedł czas przeprowadzenia udoskonaleń w tej tak ważnej części samochodu, jaką jest skrzynka biegów.

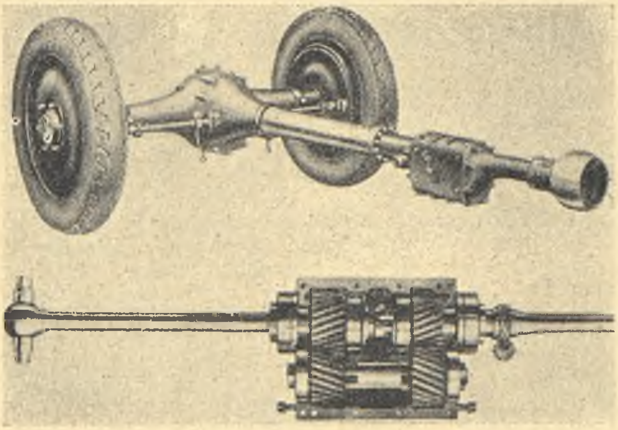
Pierwsi rozpoczęli pracę w tym kierunku konstruktorzy europejscy, gdyż w samochodach europejskich wyposażonych przeważnie w czterobiegowe skrzynki biegów, wszystkie ich wady występowały w znacznie jaskrawiej ze względu na częstszą konieczność zmiany przekładni, niż w trójbiegowych, z silnikami o dużej mocy, samochodach amerykańskich.

Szczególnie więc samochody z ekonomicznemi silnikami o małej mocy, wyposażone w skrzynki czterobiegowe, w ruchu miejskim były skazane częstokroć nawet na dłuższą jazdę na biegu niższym od bezpośredniego, co wywoływało przy ówczesnych skrzynkach biegów nieprzyjemne zgrzyty i hałasy.

Dla podniesienia akceleracji tych wozów, tak ważnej w ruchu miejskim, i jednoczesnem zachowaniu cichości jazdy koniecznem było obniżenie przekładni na biegu bezpośrednim kosztem oczywiście zmniejszenia szybkości wozu. Dla wyzyskania jednak silnika przy normalnej jeździe po równinie należało w tym wypadku zastosować bieg szybszy od bezpośredniego, któryby pozwalał osiągać takie szybkości, na jakie zezwala moc silnika w zależności od oporów jazdy.

Na tej podstawie powstały dodatkowe skrzynki przekładniowe, t. zw. multiplikatory, umieszczone początkowo na wale kardanowym, a później przy skrzynce biegów. Oczywiście wszystkie te przekładnie dodatkowe były z reguły cichobieżne wskutek zastosowania zazębienia śrubowego.

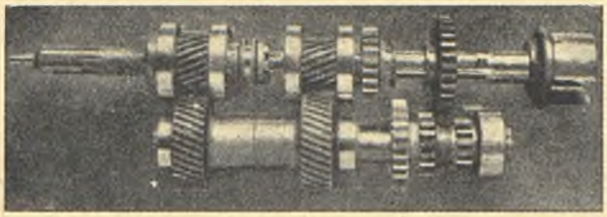
Jako przykład może posłużyć multiplikator Voisin'a, umieszczony w pochwie wału kardanowego (rys. 2). Działanie jego polega na przyspieszaniu obrotów wału karadnowego w razie włączenia tych przekładni dodatkowych, lub też przenoszeniu tej samej ilości obrotów w wypadku sprzęgnięcia bezpośrednio obu części wału kardanowego.



Rys. 2. Multiplikator Voisin'a, umieszczony na wale kardanowym.

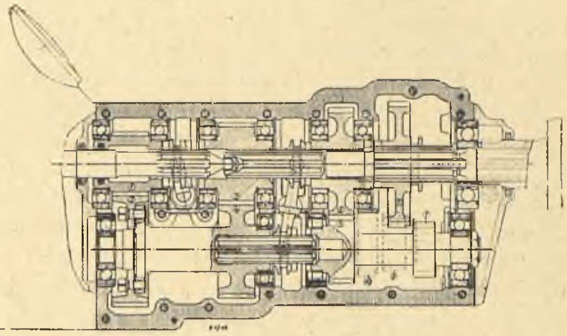
Tego rodzaju umieszczanie dodatkowych przekładni przyspieszających było stosunkowo dość kosztowne ze względu na konieczność stosowania specjalnych skrzynek, doskonale ułożyskowanych ze względu na osiowe naciski od kół zębatych skośnych.

Dlatego tańszem już było umieszczenie multiplikatora przy samej skrzynce biegów, w oddzielnej osłonie, przymocowanej do kołnierza skrzynki lub też umieszczanie tych przekładni dodatkowych w jednym z nią bloku.



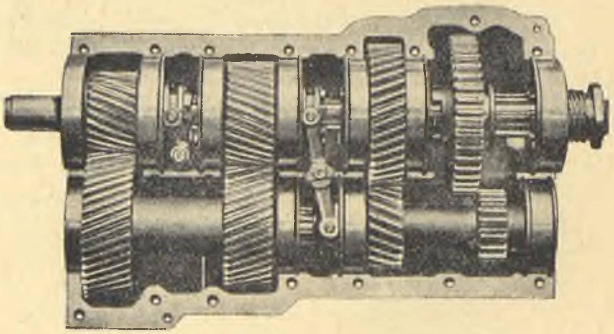
Rys. 3. Multiplikator Mercedes Benza „Stuttgart — 260".

Jako pierwszy — Mercedes Benz, w swoim typie „Stutgart"-260 (rys. 3), umieścił te przekładnie dodatkowe jako części składowe skrzynki biegów. Mianowicie przed normalną trzybiegową skrzynką biegów znajdowały się dwie przekładnie cichobieżne o zazębieniu skośnem, łączone zapomocą przesuwanej na wałku wieloklinowym mufki kłowej. Taki układ jednak z wielu względów okazał się niepraktycznym, choćby nprz. dlatego, iż wskutek umieszczenia jednej z przekładni multiplikatora, która znajduje się w pracy dłuższe okresy, pośrodku wałka, wskutek czego narażony on był na znaczne momenty gnące, co wywoływało konieczność troskliwego jego ułożyskowania. Dlatego też w następnym typie 170 wozu tej fabryki przekładnie te znajdują się już w skrajnych położeniach skrzynki. Jak widzimy więc multiplikator jako oddzielna całość przestał istnieć, a jedynie nastąpiło podniesienie ilości przekładni normalnej skrzynki biegów.



Rys. 4. Przekrój dodatkowej skrzynki przekładniowej Maybacha.

Mimo iż mechanizmy przyspieszające obecnie często są stosowane na samochodach ciężarowych i autobusach jak nprz. znany mechanizm Maybacha (rys. 4 i 5), to jednak w samochodach osobowych multiplikatory zostały zarzucone, gdyż zupełnie nielogicznem było włączanie stale pra-



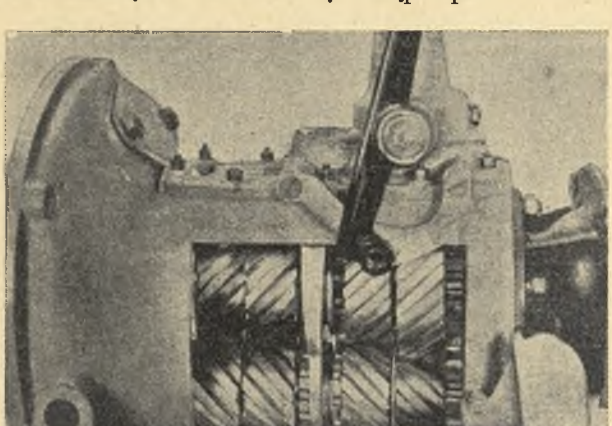
Rys. 5. Dodatkowa skrzynka przekładniowa Maybacha.

cujących przekładni zębatych dla przeniesienia obrotów silnika, o ile one później w tylnym moście były poważnie redukowane. Wszak znacznie prostszą drogą było zmniejszenie przekładni dyferencjału i zastosowanie cichego biegu niższego dla wypadków potrzeby większej siły pociągowej.

Mimo iż multiplikatory szybko swą rolę w samochodach osobowych zakończyły, to jednak konstruktorzy ich mają tę zasługę, iż pchnęli skrzynki biegów na nowe tory rozwojowe, a przedewszystkiem że wskazali sposoby przyciszenia przekładni i ułatwienia ich przełączania.

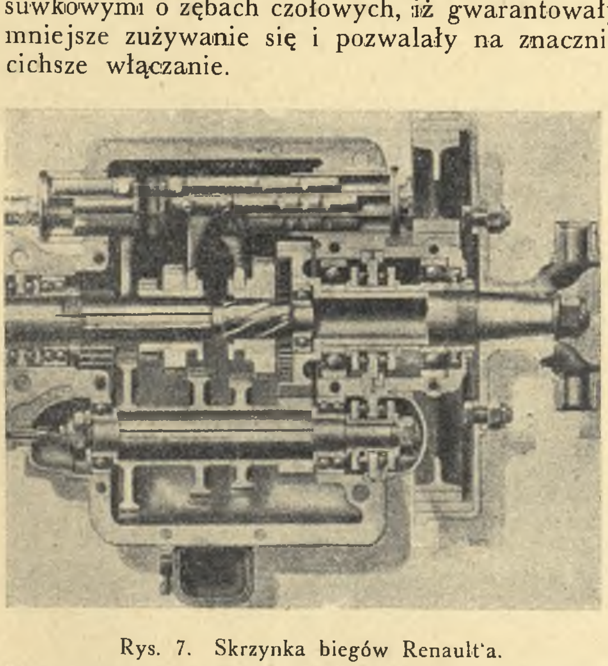
Szczególną zasługę oddał w tej dziedzinie Maybach, którego prace dopiero skutecznie przyczyniły się do uciszenia przekładni skrzynek biegów przez zastosowanie poraz pierwszy w roku 1926 spiralnych kół zębatych szlifowanych. Przedtem były już coprawda robione próby przez Renault'a i Panhard-Lewassora z zastosowaniem kół śrubowych, lecz wskutek braków odpowiednich sposobów szlifowania zębów nie otrzymano pożądanych wyników.

Na rys. 6 i 7 widzimy przekładnie śrubowe zastosowane przez Panhard-Lewassora, które cechuje duży moduł, krótkie zęby i znaczny ich kąt pochylenia. Te trzy charakterystyczne własności pochodzą stąd, iż we wspomnianej firmie brak szlifowania zębów starano się zastąpić przez zastoso-



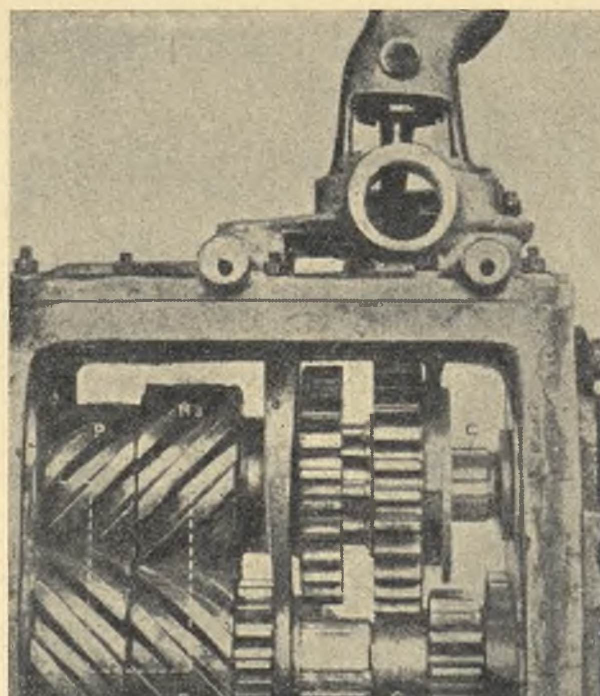
Rys. 6. Skrzynka biegów Panhard-Levassora.

wanie dużego modułu dla uzyskania możliwie małej częstotliwości zazębiania się. Aby jednak wskutek tego nie zwiększać zbytnio średnicy koniecznem okazało się zmniejszenie do minimum wysokości zębów, a dla uzyskania jednoczesnej współpracy kilku zębów, nadanie im bardzo znacznego kąta nachylenia. Tak duże pochylenie zębów powodowało jednak znaczne naciski osiowe. Tego rodzaju przekładnie zupełnej cichości biegu nie zapewniały, jednak wskutek zastosowania kół zębatych spiralnych stale zazębionych i sprzęgieł kłowych, posiadały tę przewagę nad przekładniami przesuwkowymi o zębach czołowych, iż gwarantowały mniejsze zużywanie się i pozwalały na znacznie cichsze włączanie.



Rys. 7. Skrzynka biegów Renault'a.

Ciekawe rozwiązanie w swych skrzynkach biegów zastosowały Renault i fabryka kół zębatych w Friedrichshafen (Z. F.), które wprowadziły do



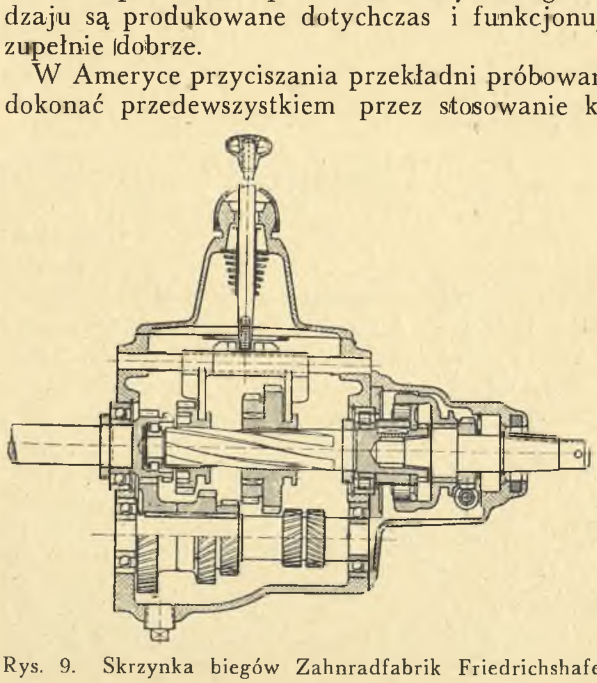
Rys. 8. Skrzynka biegów Panhard-Levassora.

zwykłych przekładni przesuwkowych koła zębate spiralne. Dzięki zastosowaniu śrubowych wałków wieloklinowych spiralnych, udało się uzyskać włączanie przesuwkami zupełnie analogiczne do normalnych przekładni czołowych (rys. 8 i 9).

Jak wielkie jednak miał w swej konstrukcji trudności z siłami osiowemi Renault, świadczy najlepiej duża ilość kulkowych łożysk oporowych, które tak cenę skrzynki podniosły, iż fabryka musiała szybko zaprzestać jej produkowania.

Skrzynki Fridriechshafen są rozwiązane znacznie lepiej i naciski osiowe zostały opanowane znacznie prostszemi sposobami. Skrzynki tego rodzaju są produkowane dotychczas i funkcjonują zupełnie dobrze.

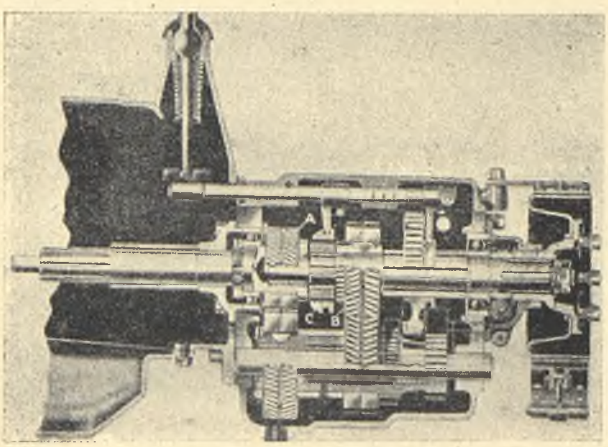
W Ameryce przyciszania przekładni próbowano dokonać przedewszystkiem przez stosowanie kół



Rys. 9. Skrzynka biegów Zahnradfabrik Friedrichshafen.

o zazębieniu wewnętrznym (Warner, Detroit), które jednak wskutek swych wad, jak trudności montażowe i ograniczenia wielkości przekładni szybko wyszły z użycia.

Miejsce ich zajęły tak, jak w Europie, koła zębate śrubowe. Pierwsze amerykańskie konstrukcje cichobieżnych skrzynek biegów różnią się jednak tem od europejskich, iż zamiast kół śrubowych zostały wprowadzone koła daszkowe, które nie wywoływały reakcji osiowych, a tem samem nie wymagały stosowania drogich łożysk oporowych.

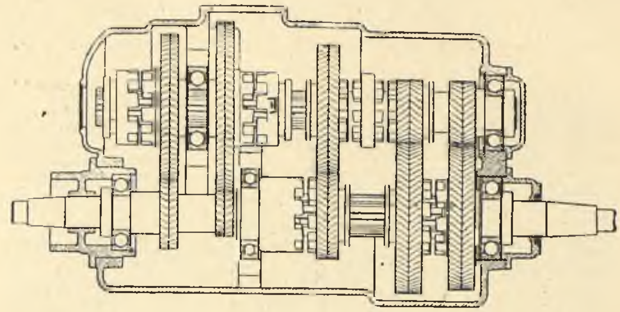


Rys. 10. Skrzynka biegów „Reo".

Przykładem tego rodzaju konstrukcji jest skrzynka biegów „Reo" (rys. 10), której każde z kół daszkowych zostało utworzone z dwóch kół spiralnych. Dla zapewnienia większej cichości biegu zastosowano w nich większą częstotliwość zazębiania przez nadanie zębom każdego z obu kół innego modułu.

Wspomnieć jeszcze należy o skrzynkach biegów „Cotta", które posiadają wszystkie biegi ciche dzięki zastosowaniu stałych przekładni o zębach daszkowych (rys. 11).

Sprzęganie poszczególnych przekładni w skrzynce „Reo" następuje za pomocą tulei przesuwanej o wewnętrznych nacięciach wieloklinowych, w skrzynce zaś „Cotta" zapomocą skośnie ściętych sprzęgieł kłowych.



Rys. 11. Amerykańska skrzynka biegów „Cotta".

Stroną ujemną tego rodzaju konstrukcji skrzynek, zresztą już prawie zarzuconych jest znaczne zwiększenie długości skrzynki, co przy obecnej ekonomji miejsca w samochodzie, stanowi poważną wadę.

Jak więc z powyższego widzimy, sprawę cichości biegu udało się zupełnie pomyślnie rozwiązać w samochodowej skrzynce biegów przez zastosowanie stałych przekładni i spiralnych zębach szlifowanych. Jednak opisane powyżej konstrukcje skrzynek nie odpowiadają jeszcze bynajmniej warunkowi cichego i łatwego włączania tych biegów. Gdyż czy to przy zastosowaniu sprzęgieł kłowych, czy też tulei przesuwanych, o wewnętrznych nacięciach klinowych, niewprawne włączanie wywołać zawsze może zgrzyty i hałas przez poślizg, wywołany nierówną ilością obrotów elementów sprzęganych. Coprawda wskutek nieznacznej średnicy tak jednych, jak i drugich, a tem samem i mniejszej, w porównaniu z przesuwanemi kołami zębatemi, ich szybkości obwodowej, ten hałas będzie znacznie mniejszy niż w skrzynce biegów klasycznej, lecz niemniej będzie istniał, co zmniejszałoby znacznie zaletę zastosowania cichobieżnych przekładni. d. c. n.

INŻ. M. BEKKER i INŻ. J. ŁAPUSZEWSKI.

621.5:623.438.3

Czołgowe mechanizmy kierownicze

Sprzęgła boczne

(Dalszy ciąg)

Układ sił, działających na traktor z przyczepką, który jedzie po łuku przedstawia rys. 13.

Oczywistem jest, że całkowilty moment oporu przy skręcie wynosi teraz:

$$M = 2M_1 + C(1\text{-}b)\,sina \quad \ldots\ldots\ldots (32)$$

gdzie b oznacza przesunięcie płaszczyzny, w której leży oś obrotu gąsienic. Oś ta znajduje się niekoniecznie na linji przecięcia z płaszczyzną gąsienicy (szerokość jej równa zeru), ale może być przesunięta i w kierunku poprzecznym do czołga, co jednak na wielkość momentu oporu nie wpływa. Podłużne natomiast przesunięcie osi obrotu $00_1 = b$ zmieni wielkości M_1, która teraz przyjmie wartość:

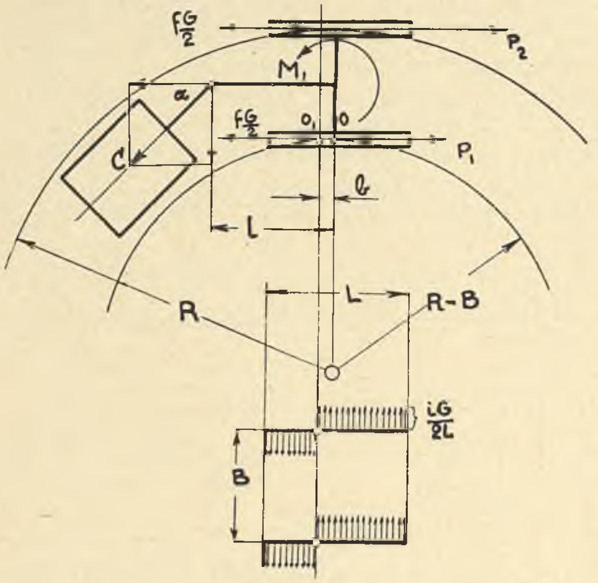
$$M_1 = \int_0^{\frac{L}{2}+b} \frac{iG}{2L} z\,dz + \int_0^{\frac{L}{2}-b} \frac{iG}{2L} z\,dz \quad \ldots\ldots (33)$$

lub po scałkowaniu wzoru 33:

$$M_1 = \frac{iGL}{8}\left(1 + \frac{4b^2}{L^2}\right)$$

stąd zaś $$M = \frac{iGL}{4}\left(1 + \frac{4b^2}{L^2}\right) + C(L - b)\,sina \,(34)$$

Przesunięcie wzdłużne b osi obrotu musi być tak wielkie, by suma momentów $2M_1$ i $C(l - b)sina$



Rys. 13.

była jaknajmniejsza, z tego więc warunku można oznaczyć wielkość b, przyrównywując $\frac{dM}{db}$ do zera:

$$\frac{dM}{db}=\frac{2iGd}{L}-C\,sina$$

$$\frac{d^2M}{db^2}=\frac{2iG}{L}>0$$

przeto $b=\frac{LCsina}{2iG}$ . . . . , (35)

Znane nam już równania 6 i 7 przyjmą teraz postać:

$$P_1=\frac{G}{2}f+\frac{C}{2}cosa-\frac{iGL}{4B}\left(1+\frac{4b^2}{L^2}\right)-$$

$$-\frac{C}{B}(l-b)sina \quad . . . . (36)$$

$$P_2=\frac{G}{2}f+\frac{C}{2}cosa+\frac{iGL}{4B}\left(1+\frac{4b^2}{L^2}\right)+$$

$$+\frac{C}{B}(l-b)\,sina \quad . . . . (37)$$

odpowiednio do tego zaś zmienią się warunki skrętności wozu. Do równań, określających stosunek B/L wejdzie kąt a, wpływając na mechanikę kierowania.

Nie można zgóry ustalić zależności tego kąta od promienia skrętu R, gdyż podlega ona dowolnym nieraz wahaniom, można jednak stwierdzić napewno, iż ze wzrostem a zmniejsza się zazwyczaj R — i naodwrót, co pozwala przyjąć, że istnieje jakaś funkcja

$$P_1 \cong f(R)$$

Tego zjawiska poprzednio nie było. Siła P_1 ze wzoru 6 nie zależała od promienia skrętu, a więc i promień skrętu nie wpływał na mechanizmy kierownicze. Tu zaś wpływ ten staje się wyraźny.

Z interpretacji równania 36 wynika, że wyraz $\frac{C\,cosa}{2}$ pomaga przy skręcaniu, podczas gdy $\frac{C(l-b)sina}{B}$ przeszkadza.

Kiedy kąt a wzrasta (t. j. gdy zakręt staje się coraz ostrzejszy) $cosa$ maleje przy jednoczesnym wzroście $sina$. Do czasu więc osiągnięcia pewnej wartości promienia skrętu (ściślej kąta a) siła na haku ciągnika pomaga w jeździe po łuku. Istnieje jednak taka wartość a, z osiągnięciem której wpływ przyczepki maleje do zera: traktorem kieruje się jak czołgiem. Od tej jednak chwili ciągnik skręca już coraz trudniej, przyczem może się wytworzyć taki układ sił, który doprowadzi do max. wartości siły na gąsienicy odśrodkowej i może wywołać jej poślizg (przy $P_2 > jG/2$, porównaj wzór 13).

Dlatego też czołg, do którego dodamy ciężką przyczepkę, może pokonywać niewielkie stosunkowo zakręty. Przy osiągnięciu pewnej wartości kąta a najczęściej siła przyczepności na gąsienicy odśrodkowej jest niewystarczająca, a wtedy bez tylnego biegu, lewarów lub kabestanu trudno jest jechać. Warunki pracy z przyczepką są jeszcze cięższe w terenach górzystych (porównaj wzory 17 i 18).

Ten wpływ kąta a, pośrednio zaś promienia skrętu R na kierowanie, który nie występuje wcale przy czołgach, a daje się stwierdzić jedynie przy ciągnikach, stwarza specjalne warunki pracy dla mechanizmów kierowniczych.

Przydatność ich z tego punktu widzenia rozpatrzymy oddzielnie, stwierdzając jedynie fakt, że ustrój kierowania przy ciągnikach powinien być inny niż przy czołgach, o ile pozwalają na to względy normalizacji i zamienności części.

Mniemanie to potwierdza jeszcze zmienny charakter rozkładu nacisków gąsienicy i momentu M_1, spowodowany występowaniem siły na haku (prócz oczywiście siły na gąsienicy, która podobnie przenosi środek masy wozu), co każdorazowo wpływa na wartość momentu oporu, zmieniając warunki skrętu.

Aczkolwiek zmiany M_1 nie są wielkie i powinny zamykać się w granicy kilkunastu procent — niemniej nagłość i częstość ich pojawiania się może w pewnym stopniu wpływać na trwałość mechanizmu.

Rozpatrywane dotąd warunki skrętności wozu dwugąsienicowego nie uwzględniały zapotrzebowania mocy (lub pracy), jaką pochłania jazda po łuku.

Oczywistem jest jednak, że wprowadzając do układu sił, działających przy ruchu prostolinjowym, moment M_1 a w następstwie tego dodatkową siłę, hamującą gąsienicę, musimy pokryć to kosztem pracy silnika.

Z tego też założenia wychodząc, można przyjąć istnienie dla każdego pojazdu takich warunków skrętu, przy których silnik zgaśnie, o ile przedtem nie zabraknie siły przyczepności na gąsienicy odśrodkowej (porównaj wzór 13), dzięki czemu nastąpiłby poślizg, co jednak również byłoby stratą

mocy na skręt, obracającą się w bezużyteczne oranie ziemi.

Siły czynne na gąsienicach P_1 i P_2, obliczone ze wzorów 6 i 7, pomnożone przez szybkości v_1 i v_2 poszczególnych gąsienic, dadzą w sumie moc, potrzebną do uruchomienia pojazdu na łuku, odpowiadającym różnicy $v_2 - v_1$. Jeżeli wprowadzimy szybkość środka wozu

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

to z równania 1 możemy wyprowadzić nast. zależności:

$$v_1 = \frac{2(R - B)}{2R - B} v \ldots\ldots\ldots\ldots (38)$$

$$v_2 = \frac{2R}{2R - B} v \ldots\ldots\ldots\ldots (39)$$

i poszczególne moce na gąsienicach wyrazić w postaci:

$$N_1 = 2 P_1 v \frac{R - B}{2R - B} \ldots\ldots\ldots\ldots (40)$$

$$N_2 = 2 P_2 v \frac{R}{2R - B} \ldots\ldots\ldots\ldots (41)$$

Teoretyczna moc silnika, potrzebna do rozwinięcia szybkości v na łuku o promieniu R przy uwzględnieniu sprawności mechanizmów napędowych η wynosi:

$$\eta N_{1,2} = N_1 + N_2 \ldots\ldots\ldots\ldots (42)$$

lub po podstawieniu wartości ze wzorów 6 i 7 oraz wyrażeniu N w KM, gdy G jest w kg., zaś v w km./godz., B i L w metrach

$$N_{1,2} = \frac{Gv}{270\eta}\left(f + \frac{iL}{2(2R - B)}\right) \ldots\ldots (43)$$

Wzór ten jest słuszny, gdy obok $P_2 > 0$ również i $P_1 > 0$. Jeżeli jedna z gąsienic jest wyłączona i ewent. przyhamowana ($P_1 < 0$), wtedy moc silnika teoretycznie potrzebna do skrętu przenosi gąsienica odśrodkowa:

$$N_2 = \frac{P_2 v_2}{270\eta} \ldots\ldots\ldots\ldots (44)$$

co po przekształceniu w ten sam sposób jak równanie 43 da wartość:

$$N_2 = \frac{Gv}{270\eta} \cdot \frac{R}{2R - R}\left(f + \frac{iL}{2B}\right)$$

ponieważ zaś wtedy $R = B$ więc ostatecznie:

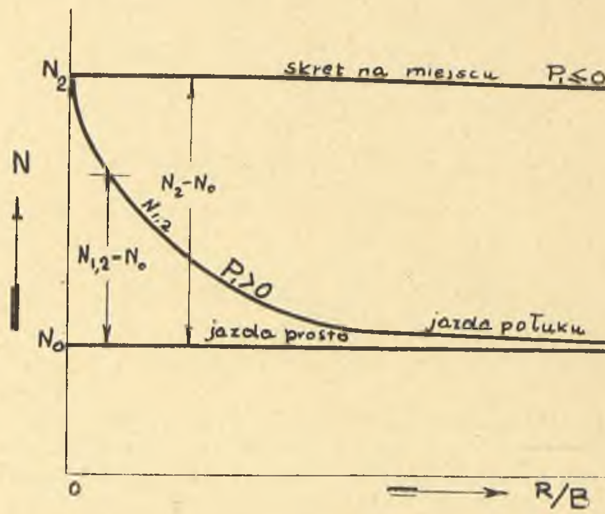
$$N_2 = \frac{Gv}{270\eta}\left(f + \frac{iL}{2B}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (45)$$

co można wprost otrzymać ze wzoru 43.

Oznaczmy przez N_0 moc, potrzebną do utrzymania ruchu po linji prostej. Wielkość jej wyraża równanie:

$$N_0 = \frac{Gfv}{270\eta} \ldots\ldots\ldots\ldots (46)$$

Jeżeli podane wyżej wartości N_0, N_2, $N_{1,2}$ ujmiemy w wykres, przedstawiony na rys. 14, to uwidocznimy powolny, asymptotyczny wzrost zapotrzebowania mocy przy jeździe na wielkich łukach, podczas zmniejszania się ich promienia. Wzrost ten dla promieni mniejszych staje się coraz szybszy i w granicznym wypadku osiąga wartość N_2 — mocy, potrzebnej do skrętu na miejscu.



Rys. 14.

Przytoczony wykres odpowiada założeniu, że środek wozu w każdej chwili, a więc zarówno podczas jazdy nawprost jak i po łuku lub przy kręceniu się na miejscu dokoła środka nacisków gąsienicy kuśrodkowej, posiada stałą szybkość — v.

Wykres ten przedstawia najmniejszą, teoretyczną moc, potrzebną do pokonania zakrętu, którą rozwinąć musi każdy silnik przy danej prędkości środka wozu v, niezależnie od rodzaju mechanizmu kierowniczego.

Idealny ustrój kierowania nie powinien obciążać silnika więcej, niż w ramach, podanych na tym wykresie. Jak to się dzieje w praktyce zobaczymy dla poszczególnych mechanizmów oddzielnie, przedtem zaś rozważymy różnicę mocy, potrzebnej do pokonania danej krzywizny ciągłym łukiem lub po cięciwach, czyli — łamaną.

Łatwo przewidzieć, że jazda po krótszej drodze, a więc po cięciwie, będzie bardziej oszczędną, niż jazda po łuku, na niej wspartym.

Rys. 15 przedstawia dwojaki tor czołga: gąsienica kuśrodkowa może przebiec drogę krzywolinjową ABA_1, o promieniu $R - B$, lub prosty odcinek AA_1, wykonując w początkowym i końcowym pkcie toru zwroty na miejscu o kąt a. Suma zwrotów $2a$ będzie równa kątowi, o jaki obróci się czołg, jadąc po łuku ABA_1. Różnicę prac znajdziemy, określając z jednej strony:

a) pracę mocy $N_{1,0}$ na łuku ABA_1,

z drugiej zaś strony

b) pracę mocy N_2 przy skrętach na miejscu w pktach A i A_1,

c) pracę mocy N_0 na prostej AA_2.

Obliczając dla poszczególnych wypadków a, b i c czas jazdy znajdujemy przy założeniu stałej szybkości v środka wozu:

$$a)\ t_{1,2} = \frac{(2R - B)\,a}{v} \quad \ldots\ldots\ldots\ (47)$$

$$b)\ 2t_2 = \frac{Ba}{v} \quad \ldots\ldots\ldots\ (48)$$

$$c)\ t_0 = \frac{2(R - B)\sin a}{v} \quad \ldots\ldots\ldots\ (49)$$

stąd zaś możemy napisać równania pracy:

$$A_a = N_{1,2} \cdot t_{1\,2}$$

$$A_b = N_2 \cdot 2t_2$$

$$A_c = N_0 \cdot t_0$$

lub różnicę prac, którą stracimy, jadąc łukiem, a nie jego cięciwą:

$$A = N_{1,2} \cdot t_{1,2} - (N_2 2t_2 + N_0 t_0) \quad \ldots\ (50)$$

Po podstawieniu wartości, obliczonych ze wzorów: 47, 48, 49, 43, 45, 46 uzyskamy ostatecznie

$$A = \frac{2Gf}{270\eta} \cdot (R - B) \cdot (a - \sin a)$$

co po wyrażeniu A w kgm. (gdy G jest w kg., R i B zaś w m.) przyjmie postać:

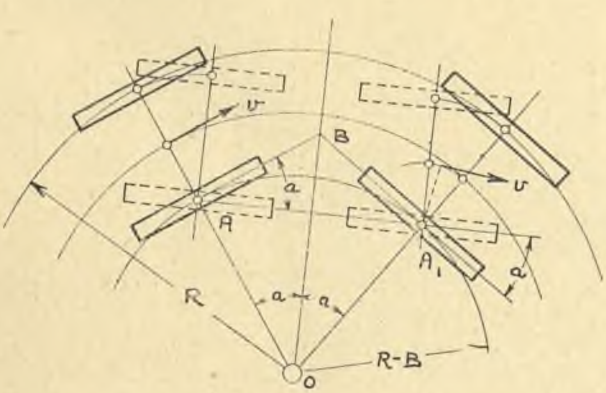
$$A = \frac{2Gf}{\eta} \cdot (R - B) \cdot (a - \sin a) \quad \ldots\ldots\ (51)$$

Ze wzoru 51 widać, że nadwyżka pracy A zależy od wielkości promienia skrętu R i połowy kąta $2a$, obejmującego dany łuk. Zależność tę przedstawia wykres na rys. 16. Dla $R = B$, jak również i dla $a = o$, $A = O$. Jest to oczywiste, gdyż w wypadku skrętu na miejscu zachodzą zależności:

$$A_a = A_b$$

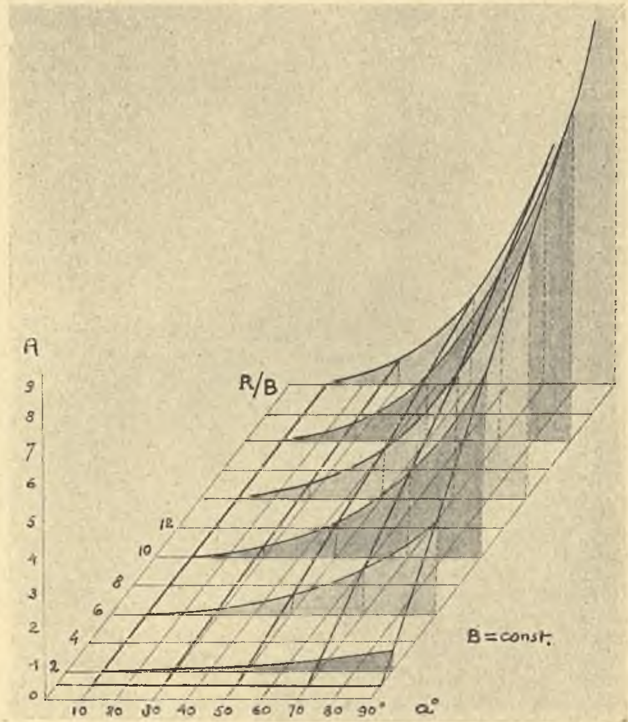
$$A_c = O$$

w wypadku zaś cięciwy wspartej na łuku, którego długości odpowiada kąt $2a = O$ mamy do czynienia tylko z pracą A_b, zatem i różnica prac A nie może istnieć.



Rys. 15.

Ze zwiększeniem się R wzrasta różnica prac A, nie zawsze jednak można jechać naprzełaj t. j. po jednej cięciwie jak to wskazuje rysunek 15. W praktyce najczęściej kilka prostych ścina łuki, tworząc łamaną trasę zakrętu. Prostych siłą rzeczy bywa tem więcej, im większy jest promień. Poszczególne kąty a muszą być zatem odpowiednio mniejsze. Ogólnie można założyć, iż ze wzrostem



Rys. 16.

R do nieskończoności, a maleje do zera, przez co wyrażenie na A w granicznym wypadku dąży do pewnej wartości. Łatwo jest znaleźć, że

$$\lim (A)_{\substack{R \to \infty \\ a \to o}} = O$$

co potwierdza oczywisty skądinąd wniosek, że jazda po łuku o pewnym promieniu jest równoznaczna z jazdą po bardzo krótkich w stosunku do tego promienia cięciwach. Wniosek ten jak widać nie stoi w sprzeczności ze wzorem 51, wskazując tylko na właściwą jego interpretację.

Wykres na rysunku 16 uwydatnia zysk w pracy silnika, jaki osiągniemy „ścinając łuki".

Mechanizmy kierownicze jednak, wymienione w punkcie 1) dzielą się na takie, które w wyniku swej konstrukcji zasadniczo biorą krzywizny:

a) łamaną,

b) ciągłym łukiem,

dlatego też wykres powyższy prócz oceny sposobu brania zakrętu daje ocenę jakości mechanizmu. Ocena ta stanie się oczywiście bardziej wyczerpującą, gdy rozważymy inne, dodatkowe warunki pracy, co będziemy mieć na względzie przy rozpatrywaniu poszczególnych ustrojów kierowania oddzielnie.

C. d. n.

Postępy motoryzacji w Z. S. S. R.

Prasa techniczna francuska i amerykańska podaje, iż produkcja sowieckich fabryk samochodowych w roku zeszłym osiągnęła 77400 traktorów i 49500 samochodów, gdy w roku 1925 zaledwie wynosiła 11 traktorów i 20 samochodów. Świadczy to niezwykle pochlebnie o tempie pracy Sowietów.

Dodać należy, iż produkcja ta już obecnie jest znacznie wyższa, a wskutek budowy nowych fabryk i rozszerzania istniejących już może być jeszcze poważnie podwyższona. Traktory są budowane w zakładach w Stalingradzie i Charkowie, a fabryka traktorów w Czelabińsku, przygotowana do produkcji 40000 czołgów rocznie, jest już na ukończeniu. Będzie to prawdopodobnie największa fabryka traktorów na świecie.

Samochody produkują Sowiety w fabrykach im. Mołotowa, AMO, w Jarosławlu i Zakładach Putilowskich.

Równolegle do produkcji samochodów są skierowane wysiłki władz na poprawę warunków drogowych. W tej dziedzinie zanotować można również niezwykły postęp, gdyż jak podaje prasa zagraniczna od roku 1927 wybudowano ogółem 128000 km dróg, w czem 12000 km dróg bitych. W roku ubiegłym wykonano 37000 km dróg bitych i traktów.

Cyfry te dobitnie świadczą o ciągłym postępie motoryzacji u naszego wschodniego sąsiada.



Przeszło 300 czołgów sowieckich, zgromadzonych przed jedną z parad armji czerwonej. Są to czołgi pościgowe t. zw. DD (Dalniewo Diejstwia), przeznaczone do akcji na tyłach przeciwnika oraz do zwalczania jego broni pancernej. Jak widać, uzbrojone one są w armatkę przeciwczołgową i lekki karabin maszynowy, umieszczone w jednem jarzmie w wieżyczce obrotowej. — Czołgi te są przeróbką znanych czołgów amerykańskiego konstruktora Christi'ego, na wyrób których zakupiły Sowiety licencję. Należą one do kategorji t. zw. czołgów kołowo-gąsienicowych, które walcząc w terenie poruszają się na gąsienicach, a większe przemarsze po drogach odbywają się na kolach. Dla jazdy na kołach gąsienice zdejmuje się i umieszcza się na błotnikach, środkowe zaś koła unosi się nieco do góry, tak aby nie przeszkadzały przy skrętach i włącza się napęd na koła tylne. Skręcanie wozu uskutecznia się zapomocą przednich kół, czyli jazda takim wozem nie różni się niczem od jazdy normalnym samochodem.

Jak wygląda motoryzacja u nas?

Sprawa motoryzacji kraju staje się u nas coraz bardziej palącym zagadnieniem, głównie ze względu na brak jakiejkolwiek poprawy w tej dziedzinie, wskutek czego coraz bardziej jesteśmy dystansowani przez zagranicę. O ile chodzi o motoryzację to ten, kto stoi w miejscu, cofa się.

Szczególnie groźnie przedstawia się sprawa automobilizmu, co dosadnie charakteryzuje poniższe zestawienie.

Stan w dniu 1 stycznia w tysiącach sztuk.

Rodzaj pojazdu	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934
Samochody osobowe	18,3	24,5	30,3	31,4	22,2	19,7	20,6
Samochody ciężarowe	3,5	4,9	6,7	7,4	5,8	5,6	5,5
Ogółem samochody	21,8	29,4	37,0	38,8	28,0	25,3	26,1
Motocykle. . . .	3,8	4,6	5,9	7,9	8,0	8,2	8,3
Inne pojazdy mech.	0,1	0,3	0,4	0,6	0,7	0,7	0,9
Razem . .	25,7	34,3	43,3	47,3	36,7	34,2	35,3

Jak z tego widać ilość samochodów osobowych poczynając od roku 1931 stale spada. Tak ilość obecna samochodów osobowych w Polsce, jak i przyrost ich w ostatnim roku wyrażający się ilością 900 (!) sztuk są poprostu kompromitujące w porównaniu z państwami zachodniej Europy. We Francji n. prz. przyrost samochodów w ostatnim roku wyraził się cyfrą 182 tysięcy, w Niemczech zaś około 80 tys. wozów.

Bardzo znamienny jest fakt stałego zmniejszania się ilości samochodów ciężarowych, która wobec mało u nas rozwiniętej sieci kolejowej powinna raczej wykazywać szybki wzrost. Tłomaczyć to należy prawdopodobnie utrudnieniami koncesyjnemi, złym stanem dróg i brakiem w kraju tanich tego rodzaju wozów.

To samo można powiedzieć o ruchu autobusowym, który wykazuje w stosunku do lat ubiegłych zmniejszenie ilości tak wozów kursujących, jak i istniejących linji.

Wyszczególnienie	1928	1929	1930	1931	1932	1933
Ilość linji	2041	1607	1545	1410	1193	1009
Ilość autobusów	2121	3224	3223	2652	2170	1741

Jedynie tylko pozycję stale wzrastającą stanowią motocykle. Nie należy jednak wyciągać z tego jakichkolwiek pocieszających wniosków, gdyż przyrost ten jest tak nieznaczny, iż przy takim tempie osiągnęlibyśmy ilość motocykli posiadaną obecnie przez Niemcy, dopiero za jakieś 9000 (dziewięć tysięcy lat).

2 miljony samochodów we Francji.

Taką ilość samochodów według wszelkiego prawdopodobieństwa osiągnie Francja pod koniec roku bieżącego. Można to łatwo obliczyć na podstawie dotychczasowej statystyki. Mianowicie rocznik statystyczny francuskiego Ministerstwa Skarbu podaje, że w roku 1933 ilość samochodów osobowych i ciężarowych, kursujących we Francji, wynosiła 1.855.174 samochody, co w odniesieniu do zaludnienia kraju daje jeden samochód na 22 mieszkańców.

Ponieważ przyrost ilości samochodów w roku 1933 wyniósł we Francji 182.329 (wobec 900 u nas!) wozów, to przy tem samem mniejwięcej tempie z końcem roku bieżącego z łatwością zostanie przekroczona ilość 2 miljonów samochodów.

O ile uwzględni się wszystkie pojazdy mechaniczne, kursujące w r. 1933 we Francji jak motocykle i trójkołowce, to razem wyniosą one imponującą sumę 2 miljony 400 tysięcy sztuk, co mimo znacznie zmniejszonych w roku ubiegłym podatków dało skarbowi państwa przeszło 166 miljonów franków (około 55 miljonów zł.) dochodu.

Z życia Automobilklubu Wielkopolski

WYŚCIGI MOTOCYKLOWE O „ZŁOTY KASK“. Pierwsze wyścigi motocyklowe na torze trawiastym (wyścigów konnych) w Ławicy pod Poznaniem odbyły się w r. 1930 i wstępnym bojem zdobyły zarówno kierowców jak i publiczność. Dnia 16 lipca b. r. odbyły się 5-te z rzędu wyścigi na Ławicy, a trzecie o „Złoty Kask“. W roku 1932 zwycięzcą wyścigów i zdobywcą 1-go złotego kasku był znany kierowca hr. Alvensleben (Klub Motocyklowy Bydgoszcz), w 1933 r. natomiast Brunon Ziemer (O. M. C. Gdańsk).

Niedzielny wyścig zgromadził na Ławicy tysiączne rzesze sympatyków sportu motorowego. Biegów odbyło się 5, z których pierwszy i ostatni ze startem z miejsca. Długość trasy 2,1 klm. 10 okrążeń. Wyścig rozpoczął się biegiem motocykli z przyczepkami bez względu na pojemność. Startowało trzech kierowców. Bieg ukończył Jerzy Mieloch (Unja — Poznań) na Nortonie 600 cm^3 w czasie 20 : 2,4. Na czwartem okrążeniu wycofał się Nowaczyk, na dziesiątem Lemański.

Po krótkiej przerwie nastąpił najbardziej może emocjonujący bieg motocykli solo o poj. 500 cm^3. Do biegu tego wystartowało 9-ciu kierowców. Pierwsze miejsce zajął Bathelt (Bielsko) na Rudge w czasie 15 : 55,2, drugie Mieloch Jerzy na Norton w 16 : 8,9, trzecie Ziemer (Gdańsk), czwarte natomiast Gloesner (Unja); obaj jednakże nie ukończyli biegu w przepisowym czasie 60 sekund, wobec czego nie zostali dopuszczeni do finału. W biegu tym Gloesner zajął pierwsze miejsce w konkurencji juniorów.

W trzecim biegu motocykli solo o poj. 350 cm^3 na siedmiu startujących, pierwsze miejsce zajął Langer (Legja—Warszawa) na Velocette w czasie 15 : 43,9, bijąc temsamem dotychczasowy rekord trasy. Drugie miejsce zajął Breslauer (Sosnowiec) również na Velocette w 17 : 4,7, trzecie Gorzyński (Unja). Zawodnik ten ze względu na słaby czas nie zakwalifikował się do biegu końcowego.

W czwartym biegu motocykli o poj. 250 cm^3 pierwsze miejsce zajął Weyl (Unja) na Rudge w 17 : 1,1, drugie Gorzyński (Unja) również na Rudge w 18 : 46,8. Ogółem startowało w tym biegu 8-miu kierowców.

Do handicapu stanął Langer w kat. 350 cm^3 oraz Weyl w kat. 250. Ze względu na to, że Langer miał czas lepszy od 500 cm^3 temsamem wyeliminował je z biegu finałowego.

Do biegu finałowego o „Złoty Kask“ stanęło zatem dwóch zawodników, a mianowicie Langer i Weyl. Mimo handicapu wynoszącego 77,5 sek., przyznanego Weylowi, pierwsze miejsce zajął Langer w czasie 15 : 28,6 sek, drugie faworyt tego wyścigu Weyl. W tym biegu pobił Langer nietylko rekord trasy, ale i ustanowiony przez niego rekord tego samego dnia. Organizacja wyścigu stała na bardzo wysokim poziomie.

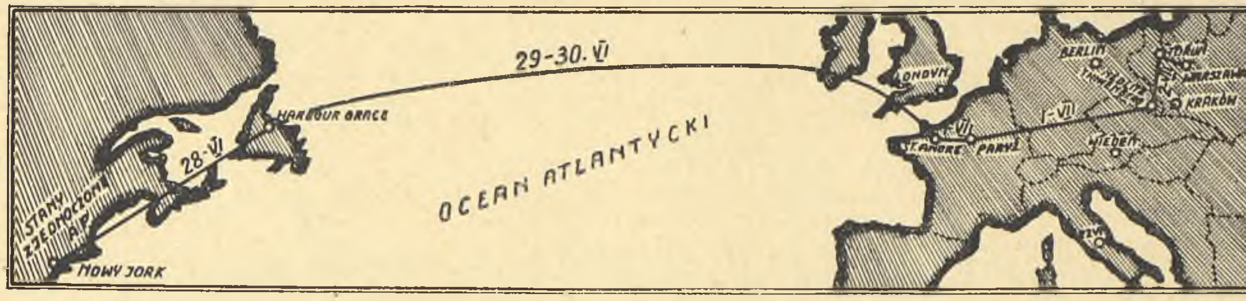
W godzinach wieczorowych odbyło się w lokalu klubowym wręczenie nagród (honorowych i pieniężnych) zwycięscom. Szczególnie odbiór nagród pieniężnych wywołać musiał na zebranych duży niesmak. Zawodnicy bowiem czekali przed Sekretarjatem na nagrody pieniężne jak „robociarze na tygodniówkę“. Wielkie oburzenie wywołało niesportowe zachowanie się p. Langera, który wobec delegata P. Z. M. zaczął się skarżyć, jakoby go pokrzywdzono. Podobne pretensje wnosili również inni zamiejscowi zawodnicy.

Byłoby wskazane ,ażeby Polski Związek Motocyklowy możliwie w jaknabliższym czasie zajął się tak palącą kwestją, jaką jest zakradanie się profesjonalizmu do sportu motocyklowego. Pamiętać należy, iż sport uprawia się „dla sportu“, a nie dla zysków materjalnych. (zg).



Zwycięsca w biegu motocykli o poj. 250 cm^3 — Weyl (Unja — Poznań).

DZIAŁ LOTNICZY



TRASA PRZELOTU BRACI ADAMOWICZÓW

797.552:621.431.75 typ Wright Whirlwind 330:629.13 (747:438.11)

Polski lot przez Atlantyk

W bieżącym miesiącu możemy znów zanotować duży sukces lotnictwa polskiego. Dwaj emigranci polscy, bracia Adamowicze, przelecieli Ocean szlakiem Lindbergha z zamiarem wylądowania dopiero w Warszawie. Los jednak, który w czasie głównego etapu podróży okazał się przychylnym, pod koniec zaczął płatać naszym Rodakom niespodzianki, tak iż od lądowania we Francji,



Powitanie na lotnisku.

musieli jeszcze dwukrotnie lądować, w Niemczech koło granicy polskiej i w Toruniu, dla usunięcia drobnych defektów, zanim przybyli do gorączkowo oczekującej ich Warszawy. Nie będziemy powtarzać szczegółów przyjęcia, które napewno wszyscy Nasi Czytelnicy znają z pism codziennych i radja, z kronikarskiego jedynie obowiązku podamy mapkę z trasą lotu, oraz kilka zdjęć okolicznościowych. Szczegółowiej natomiast chcemy zająć się silnikiem płatowca Bellanca J—300 Special, na którym Adamowicze dokonali swego pięknego wyczynu lotniczego.

Sam płatowiec estetycznie polakierowany na biało i niebiesko, oraz opatrzony napisem New York — Warszawa i godłem państwowym, przedstawia typową konstrukcję inż. Bellanca. Genetycznie typ J — 300 wyprowadza się z popularnego typu „Senior Pacemaker" i wykazuje jak i inne płatowce powyższej wytwórni: drewniane skrzydło i kadłub z rur stalowych.

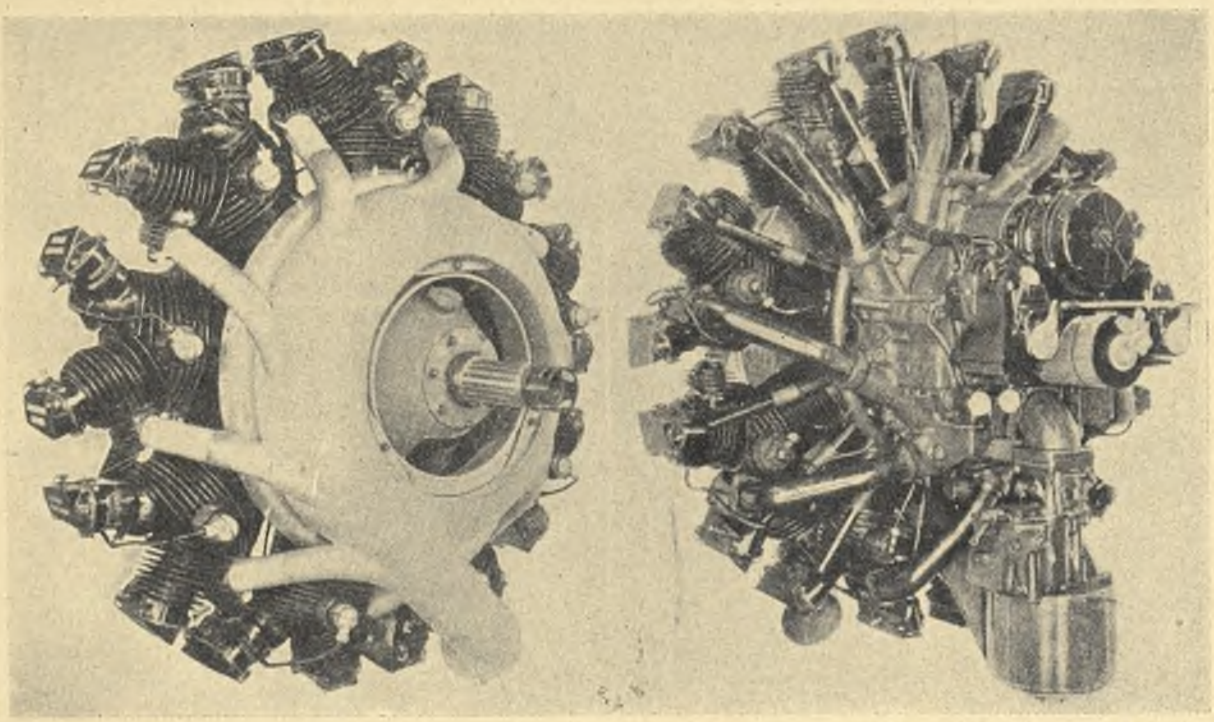
Oczywiście dla zwiększenia udźwigu, celem zapewnienia dostatecznego zapasu paliwa, ze względu na przeznaczenie do tak dalekiego rajdu, typ Special ma zwiększoną powierzchnię nośną, oraz



Przyjęcie w Aeroklubie R. P. Stoją pośrodku Józef Adamowicz, ks. Radziwiłł, Bolesław Adamowicz i amb. St. Zjed. Cudahy.

wprowadzony cały szereg zmian. Silnik płatowca Bellanca J — 300 Special jest to produkt znanej wytwórni Wright Aeronautical Corporation i nosi nazwę grupy Whirlwind — 330 oraz modelu R — 975E. W ogólnych zarysach podobny jest do wytwarzanego przez Polskie Zakłady Skody

Wrighta 220 KM, rozwijając jednak moc 330 KM. Ogólną charakterystykę typu R—975E podajemy poniżej:



Silnik Wright Whirlwind — 330.

Układ	gwiazda
Chłodzenie	powietrzne
Ilość cylindrów	9
Średnica cyl. w mm.	127
Skok w mm.	140
Ogólna pojemność skokowa w l	16
Stopień sprężania	5,1:1
Moc przy 2000 obr/min w KM	330
Ciężar w kg.	261
Średnica obrysia w mm.	1143
Długość w mm.	1058
Gaźnik	Stromberg
Iskrowniki	Scintilla

Z ciekawszych szczegółów konstrukcyjnych należy wymienić, iż cylindry są całkowicie obrabiane i mają nakręcone na gorąco głowice ze stopu aluminjum, tłoki posiadają denko wklęsłe, korbowody przekrój H (zarówno główny jak i pozostałe), stosowana sprężarka jest f. General Electric Co.

Jeśli na lot braci Adamowiczów poświęcamy tak mało miejsca na łamach Techniki Samochodowej, to dzieje się to dlatego, iż jako piękny wyczyn sportowy napewno znajdzie on szerokie uwzględnienie w prasie sportowo-lotniczej.

Dla nas z punktu widzenia techniki, ważnym do podkreślenia jest fakt, iż lotnictwo osiągnęło już tak wysoki poziom doskonałości sprzętu, iż nawet piloci — amatorzy, którym daleko jest do wysokiej klasy pilotażu, a którzy wnieśli raczej kapitał wielkiej odwagi i wytrwałości w dopięciu celu, mogli odważyć się na, tak pięknie zakończoną próbę pokonania Oceanu.

Inż. met. K. KORNFELD. 669.71:621.431.75

Glin i jego stopy w silnikach lotniczych

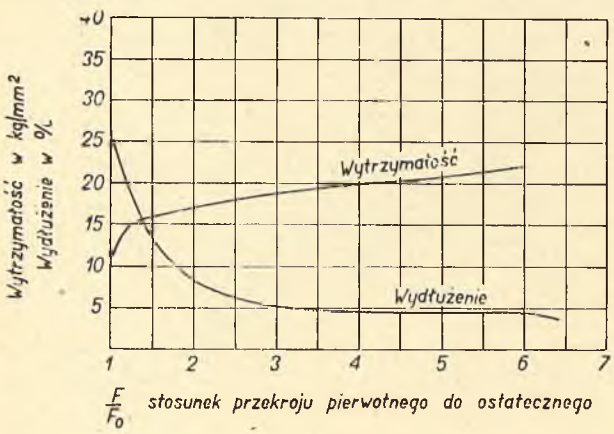
Zastosowanie glinu i jego stopów w konstrukcjach opiera się zazwyczaj na myśli wykorzystania małego ciężaru właściwego glinu, który wynosi 2,7 kg/dm³. Nie od rzeczy jednak będzie zwrócenie uwagi także i na inne własności fizyczne, które zawiera zestawienie 1.

ZESTAWIENIE 1.

Temperatura topliwości	658° C	najbliższe:	Magnez	650°	Srebro	961°
Ciężar właściwy	2,7 kg/dm³	najbliższe:	Magnez	1,74	Wanad	5,6
Współczynnik rozszerzalności cieplnej pomiędzy 20 a 100° C	24 x 10-⁶	najbliższe:	Mangan	22,8	Kadm	24,7
„ 20 a 300° C	26 x 10-⁶					
Ciepło właściwe pomiędzy 18 a 100° C	0.2144 kal/kg °C	najbliższe:	Magnez	0,2469	Mangan	0,1211
Przewodnictwo cieplne przy 20°	0,539 kal/cm² cm. sec °C	najbliższe:	Miedź	0,95	Magnez	0,4
„ „ „ 100°	0,53 „					
„ „ „ 200°	0,526 „					

Z zestawienia 1 wynika, że z własności glinu, które interesować mogą konstruktora silników przedewszystkiem, uderza duże ciepło właściwe, powodujące zwolnione ogrzewanie aluminjum, a równocześnie dobre przewodnictwo cieplne, pozwalające na równomierne ogrzewanie całej masy. Natomiast współczynnik rozszerzalności czystego aluminjum jest duży i przewyższa więcej niż dwukrotnie współczynniki rozszerzalności cieplnej żelaza (0,108) i miedzi (0,0924), co jest rzeczą nader ważną w równoczesnem stosowaniu stopów glinu z innemi w wyższych temperaturach.

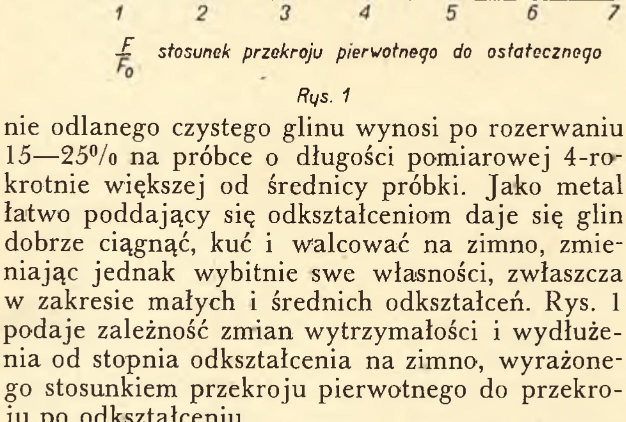
Glin czysty posiada w stanie odlanym niewielką wytrzymałość, wynoszącą 8—10 kg/mm², i poddaje się łatwo odkształceniu na zimno. Wydłuże-



Rys. 1

nie odlanego czystego glinu wynosi po rozerwaniu 15—25% na próbce o długości pomiarowej 4-rokrotnie większej od średnicy próbki. Jako metal łatwo poddający się odkształceniom daje się glin dobrze ciągnąć, kuć i walcować na zimno, zmieniając jednak wybitnie swe własności, zwłaszcza w zakresie małych i średnich odkształceń. Rys. 1 podaje zależność zmian wytrzymałości i wydłużenia od stopnia odkształcenia na zimno, wyrażonego stosunkiem przekroju pierwotnego do przekroju po odkształceniu.

Rys. 2 podaje zależność wytrzymałości glinu odkształconego od temperatury wyżarzania w ciągu stałego czasu 1 godziny. Wyżarzanie w temperaturach do 200° C wydaje się technicznie nieuzasadnione, gdyż powoduje zmniejszenie wytrzymałości bez wzrostu wydłużenia, jednak trzeba pamiętać o tem, że zmniejszenie wytrzymałości jest

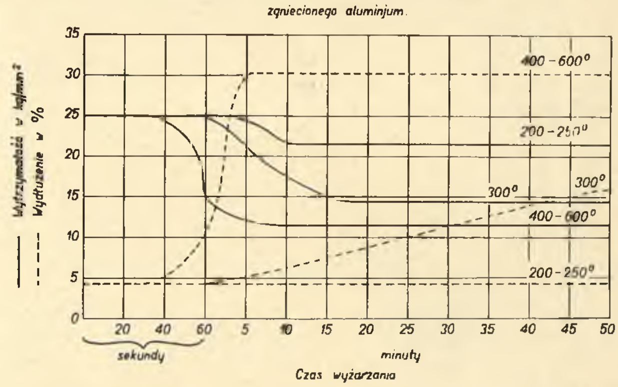


Rys. 2

dowodem zmniejszenia naprężeń wewnętrznych w materjale. Rys. 3 podaje zależność zmian własności glinu od czasu trwania wyżarzania w różnych temperaturach. Porównując go z rys. 2 stwierdzimy, że wyżarzanie w temperaturach do 250° C niema poważniejszego znaczenia technicznego, natomiast wyżarzanie w temp. 300° C powoduje na tyle szybką rekrystalizację glinu, że przez stosowanie różnych czasów trwania wyżarzania możemy otrzymywać różne wytrzymałości i wydłużenia zgniecionego (odkształconego na zimno) glinu. Rekrystalizacja glinu przebiega w temperaturach powyżej 400° C tak szybko, że już kilka minut ogrzewania glinu w tej temperaturze powoduje powrót glinu do stanu nie naprężonego i przejawia się osiągnięciem wytrzymałości około 12 kg/mm² i wydłużenia około 30%. Wyżarzanie glinu w celu osiągnięcia maksymalnego wydłużenia przy niewielkiej wytrzymałości mija się z celem, przy przekroczeniu temperatury około 500° C, gdyż narażamy się na zwiększony koszt paliwa, a jednocześnie możemy obniżyć wydłużenie glinu przez wywołanie zbyt silnego rozrostu ziarna. Takie nieumyślne a bezcelowe przekroczenie 500°, w technicznym przeprowadzaniu wyżarzania spotyka się czasem.

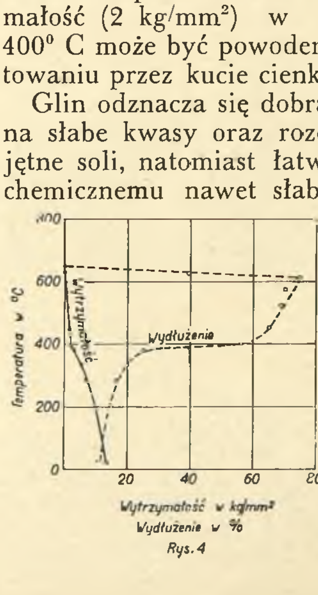
Rys. 3

Wpływ czasu trwania rekrystalizacji w różnych temperaturach na własności zgniecionego aluminjum.



Rys. 4 podaje zależność własności wytrzymałościowych glinu od temperatury (wg. Bengough'a). Gwałtowny spadek wytrzymałości ze wzrostem temperatury wiąże się z wzrostem wydłużenia tylko do temp. około 575° C. Bardzo niska wytrzymałość (2 kg/mm²) w temperaturach powyżej 400° C może być powodem niepowodzeń w kształtowaniu przez kucie cienkich przekrojów.

Glin odznacza się dobrą odpornością chemiczną na słabe kwasy oraz rozcieńczone roztwory obojętne soli, natomiast łatwo poddaje się działaniu chemicznemu nawet słabych roztworów alkalicznych. Gruboziarnista budowa ułatwia korozję, z tego więc powodu nie jest wskazanem używać wyżarzanego glinu na części narażone na korozję przez dłuższy czas. Pamiętać też należy, o ogólnej regule, że zwiększona czystość metalu utrudnia korozję.

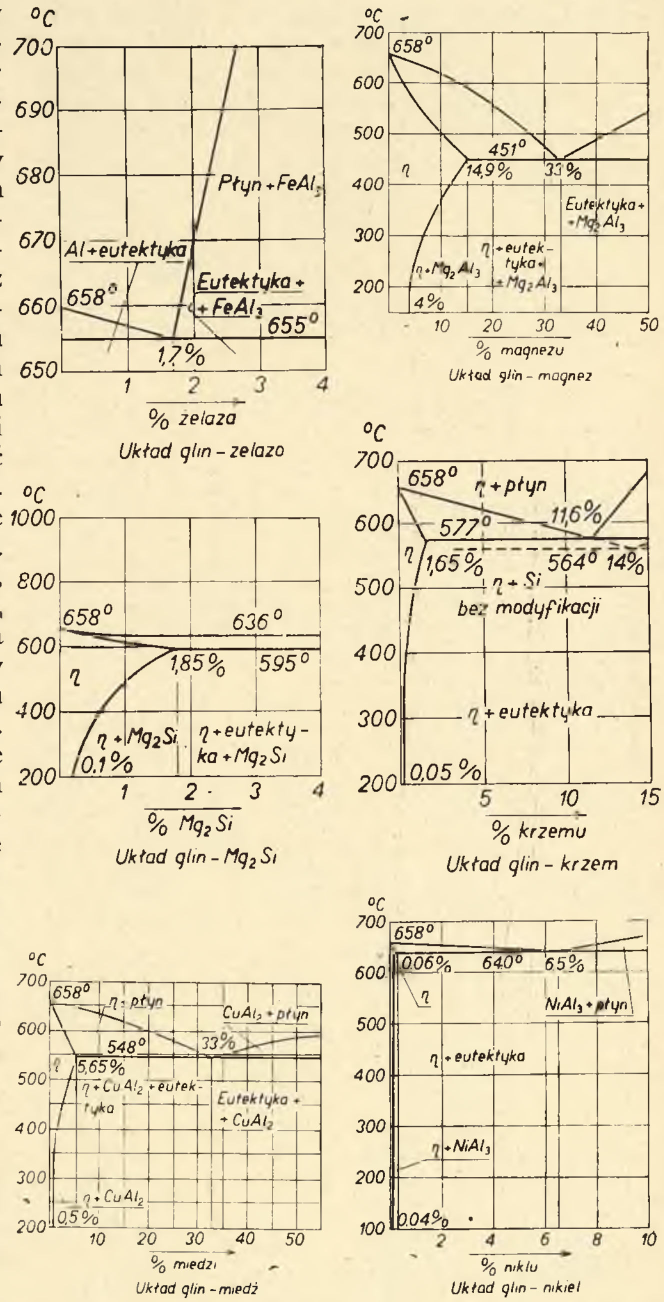


Rys. 4

Na tle własności czystego glinu oraz wykresów topliwości glinu i najczęściej spotykanych domieszek jego stopów omówimy poniżej stopy, używane w budowie silników lotniczych. Świat anglosaski używa najchętniej na odlewy lekkie, od których nie wymaga specjalnych własności, stopów glinu z miedzią. Rzecz oczywista, że oprócz tych dwu zasadniczych składników stop zawiera i inne, stałe domieszki spotykane w technicznie czystym glinie, jak żelazo, krzem i magnez, a oprócz tego domieszki pochodzące z przetopionego złomu, do którego trafiają różne stopy. Z układu glin — magnez widzimy, że magnez w ilościach do 1% jakie mogą wchodzić w grę w wypadku gdy stanowi on przypadkową domieszkę, wchodzi do roztworu stałego, a zatem może tylko podnieść wytrzymałość stopu bez wpływu na wydłużenie. Jako składnik, tworzący roztwór stały wpłynie jednak na pogorszenie przewodnictwa cieplnego. Jeżeli równocześnie z magnezem występuje krzem, wówczas tworzy się związek chemiczny Mg_2Si, w którym stosunek krzemu do magnezu wyraża się ciężarowo liczbą 0,577. Innemi słowy każdy zawarty w glinie procent ciężarowy magnezu może związać w postać Mg_2Si 0,577% krzemu. Związek Mg_2Si rozpuszcza się w temperaturze 595° C w ilości do 1,85%, jednak w temperaturach normalnych jest praktycznie w glinie nierozpuszczalny i w stopach nieulepszonych lub wadliwie ulepszonych może być powodem zwiększenia kruchości stopu. Żelazo tworzy z glinem związek chemiczny $FeAl_3$, który w glinie się nie rozpuszcza. Obecność żelaza, które wytworzyło $FeAl_3$ objawia się zwiększeniem kruchości stopu, łatwością tworzenia porów podczas krzepnięcia i naskutek tego obniżeniem ogólnej wartości stopu. W obecności krzemu tworzą się skomplikowane związki chemiczne glinu, krzemu i żelaza, które w zależności od składu są mniej, lub więcej kruche. Związki chemiczne o przewadze krzemu nad żelazem są mniej kruche i krystalizują w drobnych igłach, dzięki czemu słabiej objawia się ich wpływ ujemny. Niestety jest rzeczą niemożliwą zwalczać wpływ żelaza przez zwiększenie zawartości krzemu, gdyż i krzem jest mało rozpuszczalny w glinie i po przekroczeniu 1,65% jego zawartości, zaczyna występować w postaci płytek, zmniejszając wydatnie wydłużenie glinu. W obecności kilku składników zmniejsza się rozpuszczalność graniczna poszczególnych składników stopu i małe ich ilości mogą dzięki temu odgrywać poważną rolę.

Przechodząc do omawiania stopów glinu z miedzią, musimy uwzględnić rolę domieszek wyżej wzmiankowanych i pamiętać o tem, że obecność ich w wielu wypadkach będzie na stopy wywierać wpływ dodatkowy. Miedź rozpuszcza się w glinie w temperaturze 548° C do zawartości 5,65%, jednak w miarę opadania temperatury zmniejsza się jej rozpuszczalność w glinie do 0,5% w temp. 200° C i nieco mniej w temperaturze 20° C.

Podczas powolnego stygnięcia od temperatur powyżej 500° C wydziela się miedź z roztworu w glinie i wiąże w związek chemiczny $CuAl_2$. Przez szybkie ochłodzenie od temperatur bliskich



Rys. 5—9.

temperatury maksymalnej rozpuszczalności miedzi w glinie, utrzymuje się miedź w roztworze stałym, który ze względu na sztucznie przekroczony stan równowagi rozpuszczalności nazwiemy roztworem stałym przesyconym. Sztuczne wytwarzanie roztworu przesyconego przez ochłodzenie stopu glinu z miedzią z dużą szybkością na przykład przez ochłodzenie w wodzie o temp. 60° C po ogrzaniu do 510° C nazywamy zahartowaniem. Przez zahartowanie zapobiegamy wydzieleniu się twardego składnika stopu a dzięki temu obniżamy jego wytrzymałość, podnosząc wydłużenie. Ogrzewając stop zahartowany do temperatury, powodującej wydzielanie się składnika rozpuszczonego w przesyconym roztworze, jednak wydzielanie bardzo powolne i w wielkości submikroskopowej. Zjawisko powolnego wydzielania składnika zachodzi w temperaturach takich, w których zmiany roz-

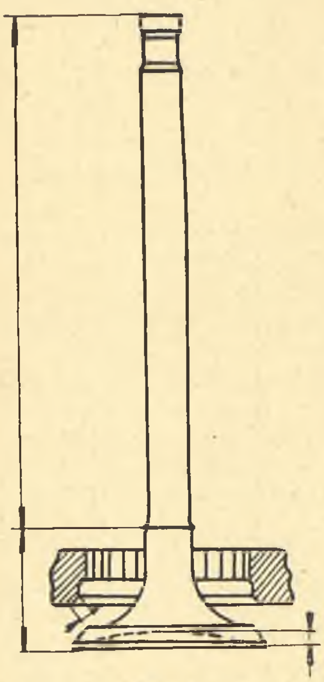
puszczalności w stanie równowagi są minimalne. Jeżeli zjawisko wydzielania składnika z roztworu przesyconego odbywa się w temperaturach pracy i bez możności wpływania na nie przez technika, mówimy, że stop się starzeje. Umyślne ogrzewanie, mające na celu sztuczne wywołanie starzenia, nazywamy odpuszczaniem stopu. Połączenie hartowania z następującem po niem starzeniem, nazywamy ulepszeniem termicznem stopu. Jak wnioskować można z wykresów topliwości na rys. 5—9 termicznie ulepszać dają się stopy glinu z miedzią, magnezem, krzemem, krzemkiem magnezu. Ulepszać dają się też i stopy aluminjum z cynkiem. Stopy glinu z miedzią stosuje się w pierwszym rzędzie jako stopy odlewnicze. Jak widać z wykresu topliwości układu glin — miedź, obniża się temperatura końca i początku topnienia w miarę wzrostu zawartości miedzi. Stopy do 5,65% Cu nie wytwarzają eutektyki, a więc po ulepszeniu przyjmować powinny postać czystego roztworu stałego, a w związku z tem wyróżniać się dobremi własnościami wytrzymałościowemi.

d. c. n.

Zużycie zaworów i gniazd zaworowych

(Aircraft Engineering Nr. 5/1934).

Doświadczenia, mające na celu ustalenie zużycia zaworów i gniazd zaworowych, prowadzone były na specjalnie skonstruowanym aparacie, składającym się z cylindra i głowicy, ogrzewanych gazem, termoparu do pomiarów temperatury gniazd, pirometru do pomiaru temperatury zaworu wydechowego, chłodnicy do chłodzenia wody krążącej w głowicy, zbiornika oliwy i t. p. Zawór ssący pozostawiał stale zamknięty, natomiast zawór wydechowy sterowany był przez górny wałek rozrządu.



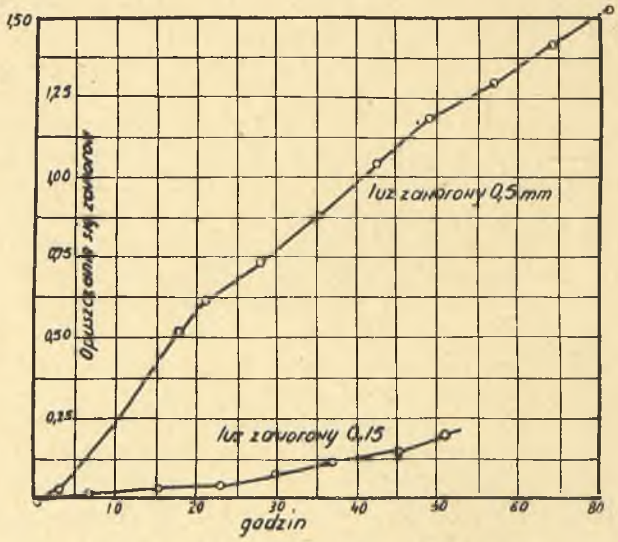
Rys. 1.

Temperatura wewnątrz cylindra wynosiła około 1100° C, temperatura wody przy wyjściu z głowicy ok. 75° C. Na zawory użyto stali o składzie: 0,41 C; 14,72 Ni; 1,4 Cr; 2,07 W; 0,92 Si; 0,79 Mn t. j. stal K. E. 965; a na gniazda: 3,39 C; 2,05 Si; 0,58 Mn; 0,43 P; 0,29 Cr; 0,1 Ni. Opuszczanie się zaworów było mierzone po całodziennym biegu przy 1250 obrotach wałka rozrządu na minutę. Aby odróżnić zmiany powstałe w samym zaworze od skutków zużycia gniazda zaworowego, dla każdej serji prób używano nowych zaworów i gniazd, przyczem dokładnie mierzono gniazdo i 3 zasadnicze wymiary zaworu (Rys. 1), co pozwalało określić wpływ deformacji zaworu i zużycia gniazda.

Pomiary przy luzach zaworowych 0,5 i 0,15 mm. (Rys. 2) wykazały, że opuszczanie się zaworu jest dość równomierne, przyczem zawory z większym luzem wskazywały 8-krotnie większe opuszczanie się, spowodowane prawie całkowicie przez zużycie gniazda zaworowego.

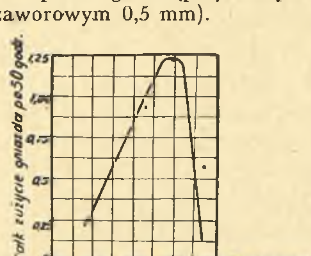
Wpływ temperatury zaworu na zużycie okazał się największy w temperaturach około 750° C. Ciekawem jest, że przy temperaturach powyżej 750 C° zużycie zmniejsza się, co prawdopodobnie tłumaczy się spadkiem twardości zaworu. Ponieważ zawory nie mogą pracować przy temperaturze ok. 800° C, należy więc utrzymać temperaturę pracy zaworu na ile tylko możliwe poniżej 750° C. (Rys. 3).

Pomiary mające na celu stwierdzenie wpływu, jaki ma wielkość powierzchni styku, wykazały, że zużycie gniazd za-



Rys. 2.

worowych zależne jest raczej od siły uderzenia, aniżeli od siły w odniesieniu do powierzchni styku. Jakkolwiek szerokość powierzchni styku zmieniana była w stosunku 1 : 2 : 4, zużycie okazało się jednakowe: 0,225 mm po 10 godz. i 1,0 mm po 50 godz. (przy temperaturze zaworu 715° C i luzie zaworowym 0,5 mm).



Rys. 3.

Większy wpływ na zużycie ma tworzywo zaworów. Porównanie stali KE 965 i chromokrzemowej wykazało większe ścieranie gniazd i mniejszą deformację zaworów przy użyciu tej pierwszej, a natomiast odwrotne działanie przy stosowaniu tej drugiej stali, mniej twardej przy wysokiej temperaturze. Dalsze próby mające na celu wykazanie wpływu tworzywa, obracania się zaworu koło własnej osi, siły ściskania sprężyn zaworowych i t. p. są w toku.

Odpowiedzi Redakcji:

KOŁO SZYBOWCOWE ŚLĄSKICH TECHNICZNYCH ZAKŁADÓW NAUKOWYCH W KATOWICACH.

Ze swej strony radzimy napisać do fabr. René Poinsard, 75 bis, Boulevard d'Asnieres, Neuilly s/Seine, France, która wyrabia tanie i dobre silniki potrzebnego WPanom typu.

Koła podwoziowe produkuje fabryka Wahren, Leszczyńska 3 w Warszawie.

Tablice normalnych rur stalowych używanych w lotnictwie otrzymać mogą WPanowie w Instytucie Badań Technicznych Lotnictwa, Warszawa Lotnisko — Mokotów.

KRONIKA LOTNICZA

ANGLJA.

BENZYNA SYNTETYCZNA. Anglja przeprowadza obecnie planowe próby zastosowania w lotnictwie benzyny syntetycznej, otrzymywanej z węgla. W roku ubiegłym jedna z eskadr odbywała loty wyłącznie na benzynie syntetycznej, przyczem rezultaty wypadły tak zachęcająco, iż obecnie już 7 eskadr korzysta z nowego paliwa. Ze względu na niewielkie możliwości produkcyjne istniejącej fabryki, przystąpiono do budowy dwuch nowych, poczem na loty na benzynie syntetycznej przejdzie dalsze 17 eskadr.

REKORD WYSOKOŚCI DIESEL'A LOTNICZEGO. W dn. 11 maja pilot zakładów Westland H. S. Penrose na dwu płatowcu Wapiti z silnikiem Bristol Phönix wzniósł się na wysokość 8534 m bijąc dotychczasowy rekord wysokości dla silników wysokoprężnych o 1500 m.

BEZSZUMNE SILNIKI. Ministerstwo Lotnictwa jest zajęte od dłuższego czasu zagadnieniem cichego lotu. Obecnie osiągnięto już prawie całkowicie bezszumny lot płatowca doświadczalnego, tak iż nawet najbardziej nowoczesne aparaty podsłuchowe artylerji zawodzą. Najcięższym do usunięcia okazał się hałas wytwarzany przez śmigło. Jak wiemy celem usunięcia tego ostatniego jeden z konstruktorów japońskich umieścił silnik w rurze Venturi'ego w sposób podobny do systemu Stipa-Caproni, uzyskując bardzo dobre wyniki tłumiące.

BELGJA.

SZYBOWIEC Z SILNIKIEM TYPU BAC. — Słabosilnikowy ten płatowiec, który stał się głośny na skutek lotów pilota Manchoulas'a z klubu lotniczego w Gandawie, posiada następującą charakterystykę:

Rozpiętość w m.	12,25
Powierzchnia nośna w m^2	16.54
Wydłużenie	9,1
Ciężar własny w kg.	185
Ciężar w locie w kg.	285
Obciążenie na 1 m^2 w kg.	17,3
Spółczynnik stat. bezp.	7



Kozioł siln. na szyb. BAC.

Wyposażony jest w silnik Douglas 500 cm^3 6KM dający jako maksimum 14 KM przy 3000 okr/min.

FRANCJA.

PRÓBY NOWEGO DIESEL'A. W zakładach Compagnie Lilloise des Moteurs, silnik wysokoprężny ze sprężarką Rateau ważący 490 kg, rozwinął moc 575 KM co daje 850 gr/KM. Dowodzi to iż zaczynamy się zbliżać w budowie diesel'i lotniczych do ciężarów silników benzynowych

PŁATOWIEC BOTALI — P. A. M. A. Propagowana na łamach naszego pisma dążność do obniżania mocy płatowców turystycznych i sportowych, cieszy się na zachodzie coraz większą popularnością.

Podajemy obecnie Naszym Czytelnikom dane dotyczące platowca Botali, który przeszedł już próbę użyteczności, a który kosztuje zaledwie 20.000 fr. fr.

Rozpiętość — 9 m.
Długość — 5,95 m.
Wysokość — 1,90 m.
Płaszcz. nośna 16 m^2.
Wydłużenie — 5 m.
Ciężar własny — 188 kg.
Benzyna (20 l.) — 15 kg.
Olej — 2 kg.
Ciężar użyteczny — 95 kg.
Ciężar w locie — 300 kg.
Silnik Poinserd typ B — 20 KM.
Obciążenie na 1 m^2 — 18,5 kg.
Obciążenie na 1 KM — 15,0 kg.
Moc na 1 m^2 — 1,2 KM.
Szybkość przy ziemi — 110—120 klm/g.
Szybkość podróżna przy 7/10 mocy — 80—90 klm/g.
Szybkość minimalna — 50 klm/g.
Szybkość lądowania — 35 klm/g.
Pułap teoretyczny — 5000 m.
Zużycie paliwa na 100 klm. — 7 l.
Promień zasięgu — 300 klm.
Wybieg — 20 m.
Rozbieg — 65 m.

LORRAINE - DIESEL. — Znana fabryka silników lotniczych Lorraine przeprowadza obecnie końcowe próby z silnikiem na paliwo ciężkie typu gwiazdowego, który rozwija przy 1800 okr/min. moc 270 KM.

REKORD SZYBKOSCI DLA PŁATOWCÓW LĄDOWYCH. Raymond Delmotte pilotując płatowiec Caudron 450, Renault-Bengali 310 KM, na którym Arnoux zdobył puhar Deutsch'a, w dn. 24 maja na przestrzeni Villesauvage — La Marmogne, ustanowił nowy rekord szybkości dla płatowców lądowych na 100 km. Przebył on przestrzeń 100 km. w 13 min. 53 sek. co daje średnią 431,664 km/godz.

Dawny rekord należał do pilota Wedell'a który osiągnął na płatowcu Williams-Wedell z 800 KM silnikiem Pratt-Whitney szybkość 428,138 km/godz.

ZAWODY O PUHAR DEUTSCH DE LA MEURTHE. W tegorocznych zawodach o puhar Deutsch'a zaklasyfikowano biorących udział wg. następującej kolejności:

1. Maurycy Arnoux na Caudron 450, silnik Renault 310 KM, 2000 km. w 5 g. 8 m. 31 sek. Średnia 389 km/godz.
2. Massotte na Caudron 360, silnik Regnier 240 KM, 2000 km. w 5 g. 32 min. 28 sek. Średnia 361,083 km/godz.
3. Monvile na Caudron, silnik Renault 310 KM, 2000 km w 5 g. 55 m. 52 sek. Średnia 337,230 km/godz.

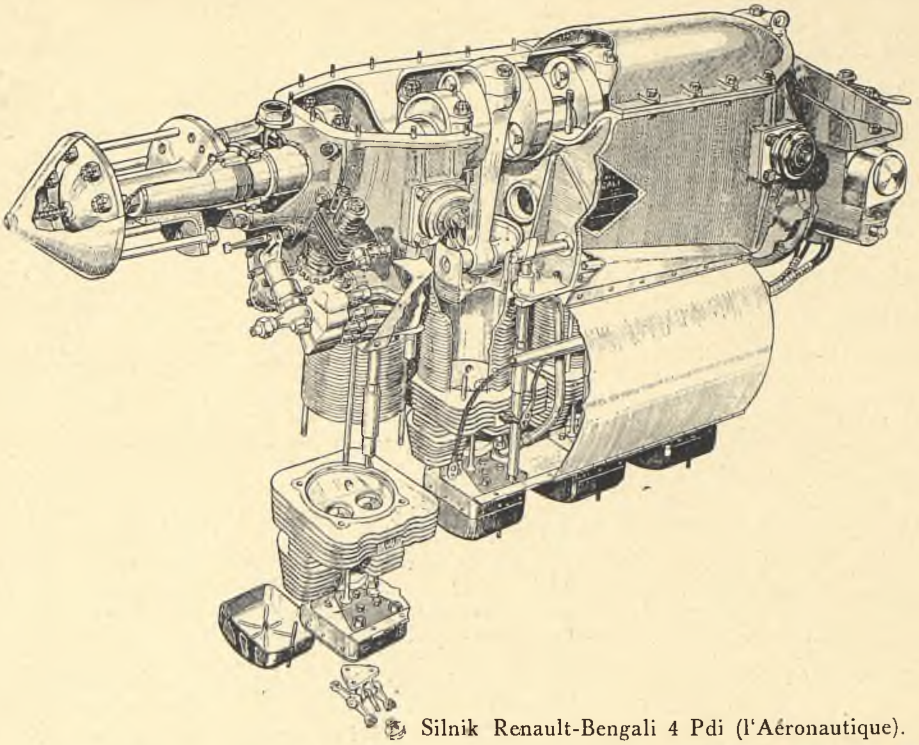
W roku 1933 puhar zdobył Detré na Potez 53 mając średnią 322,797 km/godz.

SALMSON 175 KM TYP 9 N D. — Silnik wymieniony, który powstał z udoskonalenia silnika 9 N C 135 KM i posiada identyczne wymiary, kończy obecnie próbę homologacyjną. Moc podniesioną została przez zwiększenie stopnia sprężania oraz liczby obrotów z 1800 okr/min na 2050 okr/min. Jak zawsze tak i w silniku 9 N D fabryka pozostaje wierną sprężynom agrafkowym przy zaworach. Charakterystyka silnika jest następująca:

Liczba cylindrów	9
Średnica cylindrów w mm.	100
Skok w mm.	140
Pojemność skokowa w ltr.	9,9
Stopień sprężania	5,311:1
Moc nominalna w KM	175
Obroty nominalne w obr/min	2050
Ekwiwalent mocy w KM	195
Moc maksymalna w KM	205
Obroty maksymalne w obr/min	2150
Zużycie paliwa w gr/KM/godz.	240
Ciężar silnika w kg.	160
Średnica obrysia w mm.	960

SILNIK RENAULT 4 Pdi i „BENGALI". — Silnik 4 Pdi powstał na skutek szeregu zmian, jakie uskuteczniono w zeszłorocznym silniku 4 Pci. Jego dane charakterystyczne są następujące:

Średnica cyl. w mm	120
Skok w mm	140
Pojemność skok. całk. w ltr.	6,33
Stopień sprężania	5,5:1
Moc nomin. w KM.	120
Obr. nomin. w obr/min.	2200
Moc maks. w KM	145

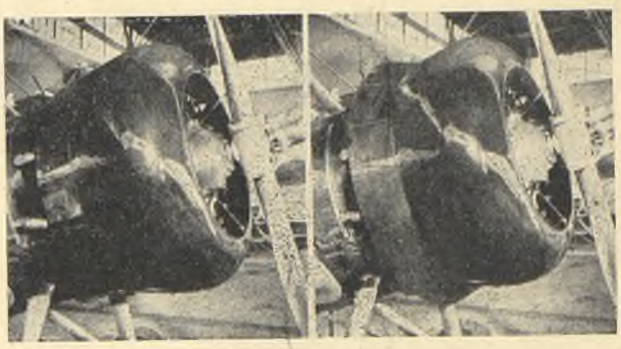


Silnik Renault-Bengali 4 Pdi (l'Aeronautique).

ków gwiazdowych o regulowanym natężeniu chłodzenia. Dotychczas okapotowanie musiało być kompromisem między najróżnorodniejszemi warunkami pracy silnika. Nowy pierścień N. A. C. A. pozwala utrzymywać temperaturę cylindrów na wysokości wymaganej zależnie od pory roku, warunków lotu płatowca, oraz postoju jednego silnika w wypadku płatowców wielosilnikowych.

Urządzenie składa się z klap blaszanych na obwodzie standartowego pierścienia N. A. C. A., które mogą rozchylać się na zewnątrz, zmieniając światło odpływu powietrza chłodzącego. Badania w tunelu wykonane na V70A Vaught „Corsarz" wykazały zwiększenie szybkości maksymalnej o 7 km/godz. co odpowiada wzrostowi mocy o 65 KM. przy temperaturze cylindrów pozostającej bez zmiany.

Ta ostatnia może być zmieniona w locie w granicach 50° C dla głowic i 20° dla cylindrów przy ruchu klap od 0° do 20° pochylenia. Ciężar dodatkowy urządzenia wynosi 7 kg.



Pierścień N. A. C. A. o regulowanem chłodzeniu.

Obr. maks. w obr/min.	2350
Ciężar w kg.	135
Zużycie paliwa w ltr/godz.	30/35

Zapalanie uskuteczniane jest dwoma iskrownikami Scintilla z automatycznym przyśpieszeniem zapłonu. Oliwienie łożysk pod ciśnieniem zaś cylindrów i tłoków przez rozbryzg. Pompki oliwne typu trybowego. Rozrusznik Viet ze sprężarką napędzaną przez wał korbowy od strony śmigła. Silnik typu 4 Pdi w specjalnem wykonaniu ze stopniem sprężania podwyższonym do 8:1 oraz obrotami do 2500 okr/min. wziął udział w zawodach Deutsch de la Meurthe (1933) wbudowany na płatowcu Candron. Płatowiec Caudron rozwinął wówczas na przestrzeni 2000 km. przeciętną 317 km/godz.

STANY ZJED. AMERYKI P.

OKAPOTOWANIE N. A. C. A. O REGULOWANEM CHŁODZENIU. Tow. Pratt et Whitney oraz Vaught Airplane Corpor. wykończyły obecnie okapotowanie dla silni-

Komunikat Stowarzyszenia Mechaników Lotniczych

SEKCJA SZYBOWCOWA. Zarząd Sekcji Szybowcowej zwraca się jeszcze raz z apelem, tak do członków sekcji, którzy dotychczas budową szybowca się nie zajęli jak i do członków S. M. L., aby przystąpili do koleżeńskiej współpracy. Praca w tym kierunku, dzięki wytrwałej współpracy kilku jednostek posunęła się już dość znacznie naprzód, lecz zamało by przy tym tempie mógłby być szybowiec w bieżącym sezonie oddany do użytku. Zgłoszenia przyjmuje sekretarjat S. M. L.

KURS TECHNOLOGICZNY. Dnia 27 czerwca b. r. zakończone zostały wykłady na Kursie Technologicznym zorganizowanym przez Stowarzyszenie Mechaników Lotniczych. Program nauki na Kursie podzielony był na 3 działy I. technologji metali, 2. obróbki metali, 3. gospodarki przemysłowej. Ogółem obejmował 202 godz. wykładów, które zostały wyczerpane w terminie od 4 stycznia do 27 czerwca b. r. Wykłady na kursie odbywały się 3 razy tygodniowo w lokalu Państwowej Szkoły Technicznej Lotniczo-Samochodowej, gdzie słuchacze korzystali z pomocy naukowych. Kierownictwo Kursu, chcąc ułatwić słuchaczom całkowite opanowanie programu, wydało skrypt z poszczególnych przedmiotów opracowany przez wykładowców. Egzaminy na Kursie Technologicznym rozpoczęły się od dn. 16 lipca b. r. i trwać będą do dnia 14 sierpnia b. r., z odpowiednimi przerwami przeznaczonemi na przygotowanie się. Dotychczas odbył się egzamin z technologji drzewa i maszynoznawstwa ogólnego, na którym słuchacze Kursu wykazali duże wiadomości z wykładanych przedmiotów.

Jednocześnie zawiadamiamy, że z rozpoczęciem nowego roku szkolnego 1934/35, Zarząd Stowarzyszenia Mechaników Lotniczych jest całkowicie przygotowany na prowadzenie drugiego Kursu dla mechaników silnikowych uzupełniającego otrzymane dotychczas wiadomości z Kursu Technologicznego, oraz dalsze prowadzenie Kursu Technologicznego. Rozpoczęcie Kursów jest jedynie uzależnione od liczby zgłoszeń kandydatów i zainteresowania się członków Stowarzyszenia. Wszelkich informacji związanych ze zgłoszeniami kandydatów na Kursy, udziela Sekretarjat Kursów we wtorki i czwartki od godz. 19 do 20 w lokalu Stowarzyszenia Mechaników Lotniczych, Nowy Świat Nr. 49, m 3, tel. 5-00-46.

Warunki prenumeraty: rocznie 10 zł; półrocznie 5 zł. Prenumeratę należy wpłacać do PKO na Konto Koła Samochodowo - Lotniczego Nr. 10770, zaznaczając na blankiecie wpłatowym: Prenumerata „Techniki Samochodowej".

Redakcja i Administracja „Techniki Samochodowej": Warszawa, ul. Czackiego 3/5 (Stowarzyszenie Techników) czynna codziennie od godz. 10—14, oraz we wtorki, czwartki w godz. 18—20. Tel. Nr. 609-19.

Zakł. Druk. F. Wyszyński i S-ka, Warszawa.